REVISTA DE AERONAUTICA

Dirección, Redacción y Administración: Jefatura de Aviación. — Ministerio de la Guerra.

Dirección postal: Apartado 1047. - Madrid. — Teléfono 20460.

AÑO III SEPTIEMBRE 1934 Núm. 30

SUMARIO

	PÁGINAS
Insistiendo sobre el problema militar, por *Luis Manzaneque Feltrer*	451
La construcción de estabilizadores automáticos, por *Guy Robert*	453
Formación de las nubes por las corrientes ascendentes y sus elementos, por *Julio García de Cáceres Artal*	459
El Concurso de Vuelo a Vela de la Rhön en 1934, por *Ernst Künneth*	461
Se propone un aumento de 1.000 aeroplanos en la Aviación del Ejército norteamericano	465
Las maniobras aéreas del verano	466
El perfeccionamiento de las Líneas Aéreas Federales, por *Rex Martin*	473
Sobre la estabilidad del movimiento de las palas del autogiro, por *P. Puig Adam*	478
Aviones Consolidated Aircraft Corp.	486
Avión Hanriot H 131	489
El Pterodáctilo como avión de caza	490
Información Nacional	491
Información Extranjera	494
Revista de Revistas	502
Bibliografía	504

Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

España.	Número suelto	2,50 ptas.
	Número atrasado	5,— »
	Un año	24,— »
	Seis meses	12,— »
Repúblicas Hispano-americanas y Portugal.	Número suelto	3,50 ptas.
	Un año	36,— »
Demás Naciones.	Número suelto	5,— ptas.
	Un año	50,— »



Una patrulla de la R. A. F. en vuelo hacia su objetivo durante las recientes maniobras.

(Fot. Hernando.)

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO III | SEPTIEMBRE 1934 | Núm. 30

Insistiendo sobre el problema militar

Por *LUIS MANZANEQUE FELTRER*

Comandante de Aviación

SE padece una ofuscación al considerar el problema militar de España y es hora de desvanecerla—hay que insistir sobre ello—, planteándolo en sus debidos términos; porque si no, será inabordable para nuestra economía la organización de un dispositivo que respondiera con eficacia el día que nos viéramos obligados a ponerlo en juego y con anterioridad nos sirviera para respaldar la acción de nuestra política internacional en el ambiente tan vidrioso y lleno de intrigas en que hoy se agitan las cancillerías.

La aparición de un arma nueva, que no puede desenvolverse y alcanzar su potencia sin los medios económicos necesarios para ello y los momentos críticos del déficit presupuestario—que no son únicos en nuestra Patria—hacen que sea imposible pensar en destinar nuevas partidas a la defensa nacional y obligan a resolverlo mediante un reajuste de los créditos actuales consignados para ello, consecuente con los fines previamente establecidos que deban cumplir las tres fuerzas militares—el instrumento de triple punta—para coordinar debidamente sus objetivos y elementos de acción.

El gran éxito militar de Inglaterra desde la Invencible, no obedece a otra causa que a la exactitud y clara visión política y estratégica con que ha planteado su problema militar. Los fracasos y éxitos de las potencias continentales en esos mismos tiempos, han obedecido también a los errores y aciertos en las posiciones políticas y concepciones estratégicas con que han llegado a la batalla. Muy en boga está el estudio de la táctica, medula indudablemente del problema de la guerra terrestre, quizá por eso haya una laguna en la bibliografía militar, que los eruditos deberían llenar, respecto a la influencia de la estrategia en el resultado de las campañas; en un bosquejo histórico de ellas, veríamos cómo la victoria ha sido más veces consecuencia de la estrategia que de la táctica, cómo muchas veces han coincidido con fracasos rotundos de éstas, desastres y derrotas en el campo de batalla, confirmando plenamente las anteriores aseveraciones.

En las Constituyentes se pronunciaron estas palabras que otra vez habíamos citado con expectación: "En las reformas de Guerra se ha buscado principalmente una cosa muy sencilla pero hasta ahora inexistente en España; no se ha buscado más que dotar a la República de una política militar que no existía en nuestro país desde finales del siglo XVIII. A mí me ha parecido, al Gobierno de la República le ha parecido, con relación a un servicio tan importante del Estado, que no sólo tiene relación con la política interior del país, sino que es el instrumento de su política internacional y de su significación en el mundo, que lo primero que podíamos hacer, una de las primeras cosas que debíamos hacer, era dotar a la República de las bases generales de una política militar." Pero hay que reconocer que a pesar del tiempo transcurrido, las bases de una política militar, asignación de fines a las fuerzas militares y ponderación de sus elementos, sigue sin definirse ni establecerse, quizá por falta de antecedentes técnicos —que modestamente intentamos aportar—y acaso por falta de un organismo capacitado, no unilateral, un Estado Mayor General de las tres fuerzas militares, necesidad cada día más sentida, más que la de un Ministerio único (al que nada objetamos), porque es más imprescindible la unificación de los organismos técnicos que la de los administrativos.

La invasión de la Península es muy improbable; podría decirse que remota; las dos grandes invasiones históricas, la árabe y la napoleónica, no se vislumbra que puedan producirse otra vez; para la primera falta pueblo, tardaría mucho en agruparse y equiparse; la segunda fué una equivocación tan reconocida y sancionada, que no se repitiría; además, falta pueblo también, su natalidad es escasa y su atención está francamente atraída hacia otra frontera. Nuestro problema naval está mejor delimitado en sus objetivos y presupuestado aun con insuficiencia. El problema aéreo es el más amplio; sería concurrente en cualquier acción naval o terrestre y habría de atender a la posibilidad de una acción conminativa exclusivamente aérea para intentar hacernos desistir de nuestra neutralidad; además, en el tiempo, la acción aérea tendrá prioridad para siempre respecto a las otras fuerzas.

Esto en el marco de una acción militar puramente defensiva y localizada; en el cuadro más general de una política de alianzas, no habría de olvidarse aquél, antes al contrario, habría de ocupar el primer plano, y los elementos más eficaces para aquella solución deberían ser los que se preparasen, ofreciesen y cotizasen para ésta, empezando por los que hubieran de actuar primero en la contienda, con posibilidades abortivas que no hay que olvidar; los más rápidos, aquellos cuya zona de acción ordinaria se hallará fuera de nuestro territorio, los que en la última hora

menos pudieran servir para defender éste, los más posiblemente repatriables: aviones y buques, máquinas. Y los últimos elementos que deberíamos aportar a tierras extrañas, serían los hombres, que son el factor primordial del instrumento de guerra terrestre, que será el llamado a pesar en los momentos desesperados, al recoger el fruto, cuando posiblemente las otras fuerzas se habrían aniquilado en una destrucción recíproca, el verdaderamente adecuado para la defensa palmo a palmo del terreno y los más difícilmente, casi imposible, de reponer. Ese sería el criterio más lógico, más seguro para nuestra defensa y más humanitario: ahorrar nuestra sangre fuera de la defensa de nuestro solar.

No se puede dudar, si se trata de defender nuestra neutralidad, que la presión que se ejerciera sobre nuestro país sería económica, bloqueo o limitaciones en nuestro comercio marítimo, y si hubiera acción explícitamente conminativa—agresión—ésta sería aérea; en ningún caso llevarían divisiones a nuestra frontera, que bastante tendrían que hacer para defender su suelo. Y si voluntariamente (?) hubiéramos de entrar en la contienda, nuestro interés sería disponer de la mayor cantidad posible de tropas de refresco al final en el momento de liquidar el conflicto. *Es innegable que las fuerzas terrestres serían las últimas que necesitara España y hasta ahora son las mejor atendidas.*

Nuestra política militar, sin estar definida, ha tenido hasta ahora características de tipo continental, sin que fuera esa nuestra realidad geográfica; la noble emulación de nuestros organizadores militares les ha llevado de continuo a inspirarse en la organización y doctrina de guerra de la nación vencedora; los más avisados pensaron en la conveniencia de hacerlo en el tipo balkánico por su mayor analogía de recursos (cifras de hombres, máquinas y dinero) con nosotros, pero la realidad geográfica y política seguía olvidada, porque los intereses antagónicos que existen entre esos pueblos no tienen lugar en nuestra Península, y el único tipo no copiado, ni citado tan siquiera, el insular (inglés), ha permanecido inédito. Y tampoco es que se debiera copiar exactamente éste; nuestra realidad política defensiva es aún más limitada que la de aquél, llamado inevitablemente a intervenir en las contiendas continentales, por su condición de gran potencia—ya han proclamado que tienen sus fronteras en el Rin al darse cuenta de las posibilidades del arma aérea—, por lo cual, su equipo habría de reunir otras cualidades específicas más amplias; pero es, sin embargo, la nación cuyo problema más se parece al nuestro en cuanto a la ponderación de los elementos marciales.

Indudablemente, las vicisitudes políticas del siglo pasado: guerras civiles y pronunciamientos, motivaron una hipertrofia del Ejército, órgano indudable del Poder para reprimirlos porque escapaban a la esfera de la acción policíaca; pero sus funestas consecuencias debimos considerarlas saldadas con la pérdida de los restos de nuestro Imperio colonial, que hubiera defendido más eficazmente una Marina adecuada. Derivado hoy hacia lo social los antagonismos interiores, en el decenio anterior se inició acertadamente un apartamiento del Ejército, desviando hacia las fuerzas de orden público, la acción coactiva del Estado, y esta saludable orientación, unida a la imposición de atender a las fuerzas militares nuevas, debiera marcar el momento de restituir a sus límites los fines encomendados y elementos constitutivos del Ejército, dentro del cuadro general de la política exterior e interior de España.

En la ecuación que hay que resolver, entran como constantes los recursos en hombres, máquinas y dinero; como parámetros variables los fines políticos y militares, a deducir de nuestras ligazones internacionales, y como incógnitas a despejar los elementos necesarios para que las tres fuerzas militares cumplan con el mejor rendimiento los requisitos que se establezcan.

El fin del Ejército, la idea orgánica, debe ser instruir y encuadrar el cupo anual, debidamente seleccionado, para sostener las unidades necesarias para que se mantenga viva la doctrina de guerra y tradición militar, únicas cosas que no se improvisan y constituyen el resorte moral que da valor a las tropas; cuando hiciera falta que se llegara a los efectivos posibles, se haría lo mismo que ha hecho Inglaterra en todas sus intervenciones militares en el Continente. Las consideraciones estratégicas servirán para proporcionar sus elementos, adoptar su equipo y efectuar su despliegue en la forma más eficaz para la defensa del territorio. La táctica, en toda su amplitud de acción, inspirará la instrucción que proporcionaría a las unidades aptitud para todas las modalidades de la guerra.

Hay que *españolizar* el tipo y la composición de las grandes unidades, haciéndolas a todas aptas para operar en terrenos montañosos y viables por nuestras arterias, necesidad sentida en todos los ejercicios militares y puesta de relieve unánimemente en la encuesta celebrada por la *Revista de Estudios Militares.*

Nuestro cupo anual, *apenas seleccionado,* no llega a 150.000 hombres; el servicio de un año es hoy un postulado en todas las naciones, con el que habrían de nutrirse las tres fuerzas militares; para el Ejército podrían destinarse, como máximo, la cifra de 100.000 hombres, con los cuales, a 2.000 hombres por regimiento, podría haber 50 de éstos, y a 1.000 hombres, habría 100 regimientos; cifras entre las cuales tendrían que oscilar los números de unidades, sin poder rebasarlas; sin embargo, ahora mismo pasan de esa cifra *y ha habido muchas más.* ¿Cómo se pudo sostener esa ficción? Es inconcebible. Hay que reducir los efectivos y reducir las plantillas, y son limitaciones demográficas antes que económicas las que lo exigen. Pero hay que elevar el rango que la milicia ocupa en la vida nacional.

No se trata aquí de una pugna de intereses, ni de influencias, porque por mucho que se redujeran las unidades de tierra, aunque equivocadamente se hiciera por debajo de las exigencias, siempre resultarían en número superior al de unidades equivalentes de mar y aire reunidas, y, por consiguiente, al personal del Ejército le correspondería la mayor participación en los altos mandos militares que se instituyeran, cosa lógica y razonable, pues al fin y al cabo son los que están en una posición más *firme,* en la tierra, que será donde se decida y dé la última voz en cualquier conflicto armado (son además los que tienen más tradición militar); pero tengan en cuenta que será la última voz, porque la primera, ya para siempre, se dará en el aire.

Construcción práctica de estabilizadores automáticos (1)

Por GUY ROBERT

Ingeniero aeronáutico

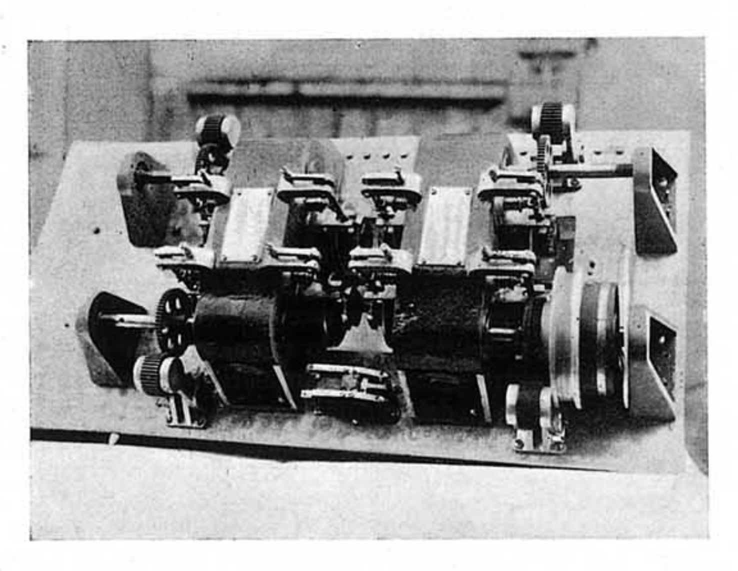
Construcción de estabilizadores automáticos

VAMOS a examinar la construcción de diferentes dispositivos que permitan estabilizar el avión con relación a un triedro de referencia que supondremos fijo en el espacio. Es preciso, por tanto, buscar aparatos que permitan traducir las diferencias angulares de los ejes del triedro de referencia y del triedro que se supone unido al avión.

Tendremos, pues, que elegir entre los sistemas anemométricos, los indicadores de incidencia, los giroscópicos y los pendulares compensados.

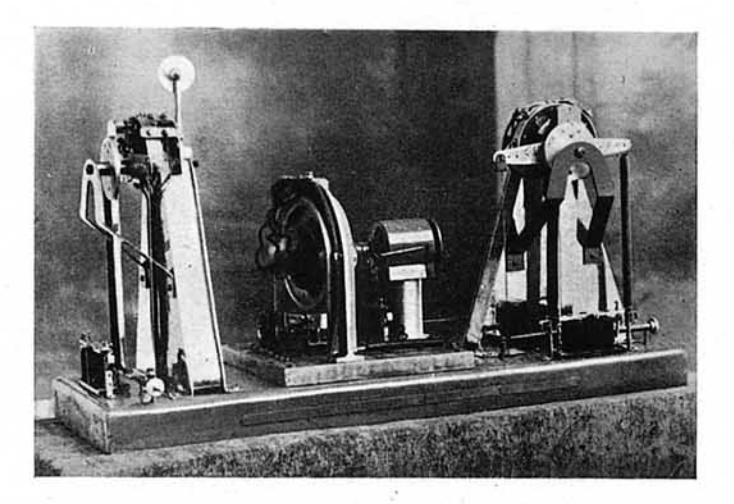
No creemos necesario insistir sobre las ventajas e inconvenientes de cada uno de estos sistemas, todos bien conocidos de los lectores.

Nos limitaremos a decir que los sistemas anemométricos adolecen de falta de precisión y en general son muy sensibles a las variaciones de altura. La única solución aceptable consiste en utilizar anemómetros fotoeléctricos que detecten las pequeñas variaciones de incidencia en forma rigurosamente independiente de la altura. Las veletas de incidencia son sensibles a los torbellinos locales. Nos colocaremos en el caso más favorable, es decir, en el supuesto de que las veletas estén equilibradas estática y dinámicamente. Más adelante insistiremos en la teoría de las veletas, que es bastante interesante.



Uno de los servomotores utilizados en los estabilizadores automáticos.

Los sistemas giroscópicos son en general caros y delicados. La precisión exigida para estos usos requiere giróscopos que giren a grandes velocidades angulares (15 a 20.000 revoluciones por minuto), lo cual obliga a instalar motores de campo giratorio (de corriente trifásica) y dispositivos automáticos para corregir la precesión.



Sistema de péndulos y giróscopo de un estabilizador automático.

El único caso en que, en opinión nuestra, es posible tratar de utilizar el giróscopo es para obtener la estabilidad de ruta.

En cuanto a los sistemas pendulares compensados, el lector formará opinión por sí mismo al leer la siguiente descripción de los aparatos fabricados por la firma francesa S. E. C. A. T.

Estabilizadores S. E. C. A. T.

Estabilizador longitudinal (fig. 1).—El dispositivo consta, esencialmente, de una masa pendular (1) fijada sobre una varilla (9) la cual es solidaria de un eje (3) que gira entre las caras de un cárter estanco (2). En este cárter se coloca un líquido para frenar las oscilaciones del péndulo. Otra varilla (10) fija sobre (3) sostiene la paleta (11) colocada en el viento de la marcha. Un portaescobilla (18) es solidario de la varilla (10); esta paleta (11) asegura la compensación aerodinámica.

La escobilla (18) frota sobre un sector (5) articulado sobre el eje (3). Este sector lleva dos contactos alargados (7) y (8), separados por un espacio neutro *(N)*. Los contactos (7) y (8) están conectados, respectivamente, por conductores eléctricos a los embragues electromagnéticos (12) y (13) del servomotor de profundidad.

El sector (5) tiene una transmisión mecánica hasta la palanca de pilotaje (17) que gira sobre el eje (15).

El funcionamiento es el siguiente:

En vuelo normal, el péndulo tiene una cierta inclinación dada por el equilibrio entre la presión del aire sobre la

(1) El autor desarrolla el fundamento matemático de estos aparatos en otro artículo que nos proponemos publicar inmediatamente.

paleta y el peso de la masa pendular. El punto neutro *(N)* está debajo de la escobilla (18).

Si el avión pica, estando inmóvil la escobilla, el sector (7) entra en contacto con aquélla, y la corriente pasa al embrague (12) del servomotor que arrastra a la palanca

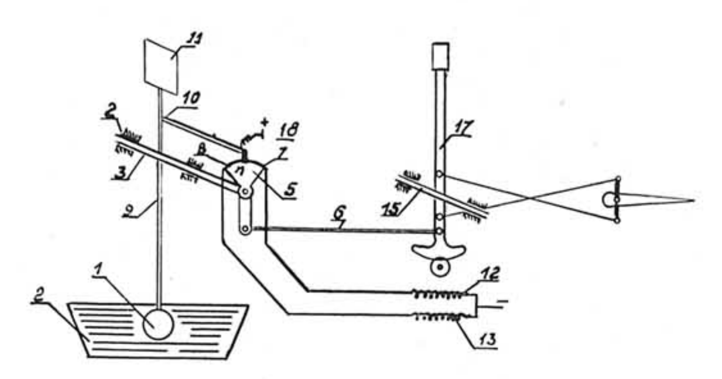


Fig. 1. — Esquema de la estabilización de profundidad.

de pilotaje en el sentido de la flecha. Al mismo tiempo, el sector ha vuelto a su posición arrastrado por la varilla (6), de manera que el punto neutro *(N)* ha vuelto a quedar en contacto con la escobilla (18), interrumpiendo la corriente. Es posible, pues, proporcionar los ángulos de corrección de la palanca en función del ángulo de perturbación.

La maniobra se efectuaría también, sólo que al revés, si el avión se hubiese encabritado.

Estabilizador lateral (fig. 2).—Está constituído, como el precedente, por una masa pendular (1) fijada a un eje (2) por medio de una varilla (3) prolongada por debajo del eje y soportando una escobilla (4) que frota sobre un sector (5) con dos contactos (6) y (7) separados por un punto neutro (8). El sector (5) puede pivotar sobre el eje (2) y lleva un sector dentado (9). Otro sector dentado (10) del mismo diámetro y del mismo módulo, pivota

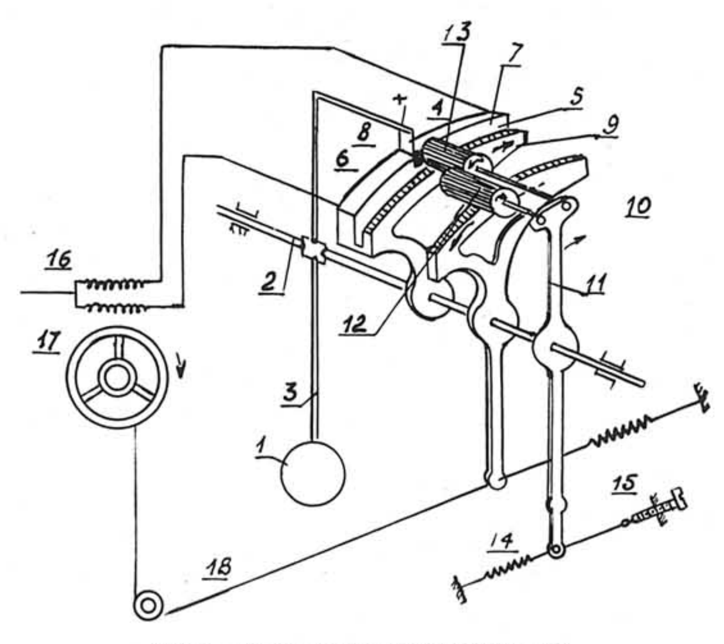


Fig. 2. — Esquema de la estabilización lateral.

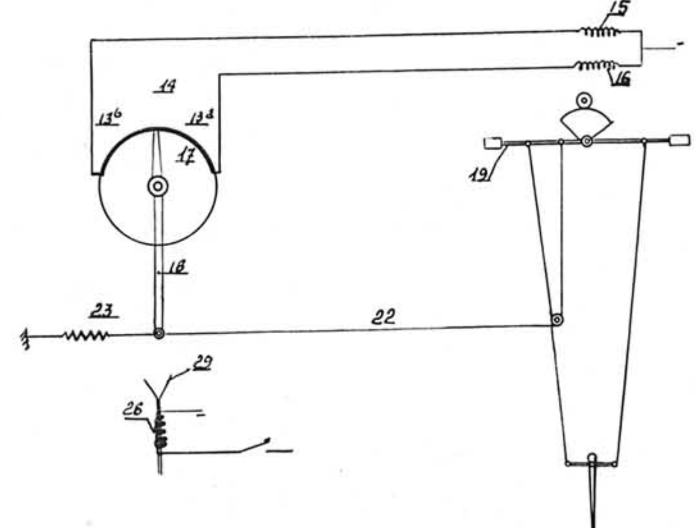


Fig. 3. — Esquema del estabilizador de rumbo.

también sobre el eje (2) y está conectado mecánicamente al mando de los alerones. Finalmente, un *relé* de mando (11) que gira también sobre el eje (2) lleva dos piñones (12) y (13) que engranan entre sí, y también respectivamente con los sectores dentados (9) y (10). Esta palanca (11) está conectada con un tornillo de ajuste que permite obtener un decalaje exacto de la escobilla con relación al punto neutro. Dos escobillas auxiliares (15) y (16) (figura 7) aseguran la retención del avión en viraje.

El funcionamiento es el siguiente:

Vuelo en línea recta (El avión se inclina hacia la izquierda).—La escobilla (4) queda inmóvil, puesto que es solidaria del péndulo; el contacto (7) del sector (5) viene a colocarse bajo la escobilla, y la corriente eléctrica es enviada al embrague (16) del servomotor que hace girar hacia la derecha el volante del mando transversal. Al mismo tiempo, este volante ha soltado el cable 18, y por intermedio del sector (10), de los piñones (12) y (13) y del sector (9), ha vuelto a colocar el punto neutro debajo de la escobilla. La corriente queda interrumpida, y a medida que el avión se endereza, la escobilla queda en contacto con el sector (6), que recoge el volante a su posición normal. Se puede, por lo tanto, graduar la proporcionalidad entre el ángulo de inclinación del avión y el ángulo de corrección del volante o mando de los alerones.

Si el avión se inclina hacia la derecha, la maniobra tiene lugar en sentido inverso.

Estabilizador de rumbo (fig. 3).—Este indicador "de reflejos" se compone en esencia de un pequeño giróscopo (1) montado sobre un cardan y libre en el sentido de las tres dimensiones.

Un disco (12) con dos contactos (13 *a*) y (13 *b*) separados por una zona neutra (14) es solidario del anillo central del cardan. Este anillo gira en un plano vertical. Una escobilla (17) solidaria de la palanca (18) frota sobre el disco (12) y distribuye la corriente eléctrica sobre el contacto (13 *a*) o sobre el (13 *b*). La palanca (18) está conectada mecánicamente al palonier (19) por el cable (22) mantenido en tensión por el muelle recuperador (23). El

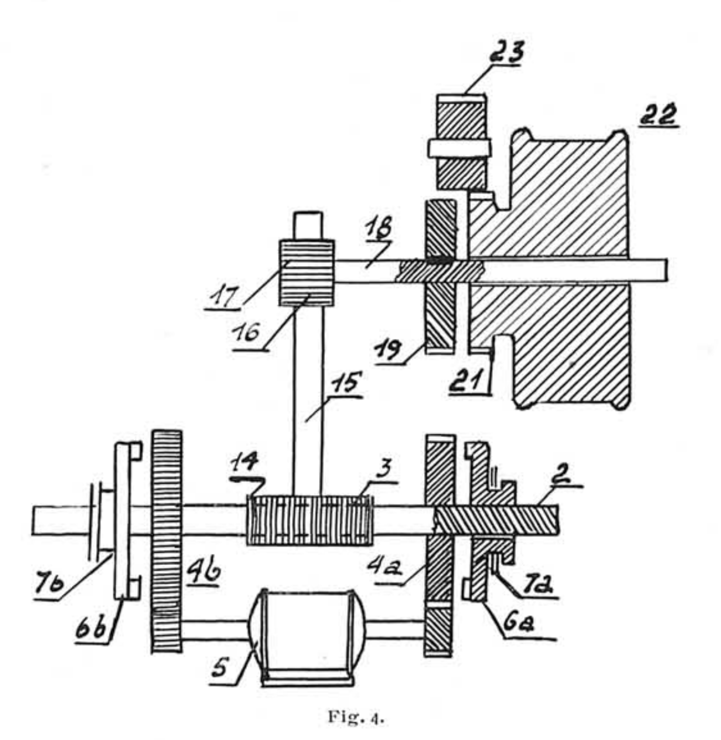


Fig. 4.

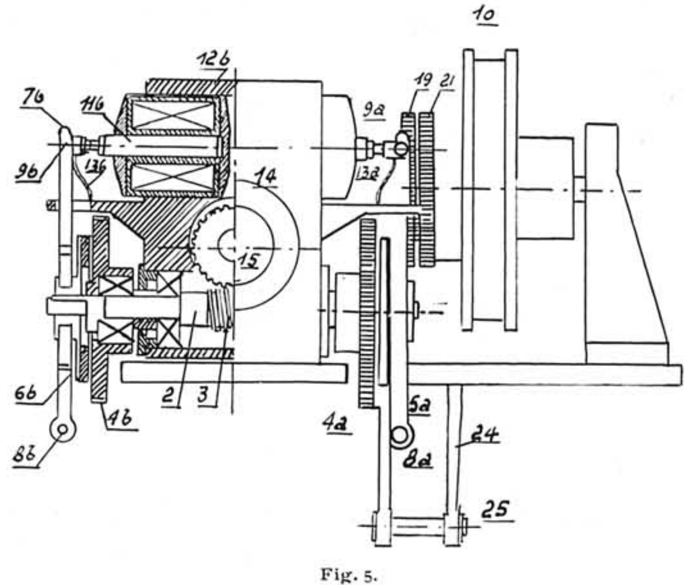


Fig. 5.

contacto (13 *a*) está conectado al embrague (16) (viraje a la izquierda), y el contacto (13 *b*) lo está al embrague (15) (viraje a la derecha).

Un cono (29) atraído por un electroimán (25) inmoviliza al giróscopo durante los virajes mandados por el piloto, sin cuya disposición se opondría a ellos.

El funcionamiento es el siguiente:

Cuando el avión vuela en línea recta, la escobilla (17) queda enfrente del punto neutro (14). Si por cualquier motivo, el avión se ha apartado de esta trayectoria rectilínea (por ejemplo, hacia la derecha), la escobilla (17) viene a frotar el contacto (13 *a*) y el embrague (16) del servomotor de dirección es accionado inmediatamente; el palonier girará en el sentido de la flecha, y el cable (22) hará girar la palanca (18) que traerá la escobilla (17) al punto neutro. El avión vuelve a su trayectoria rectilínea y en este momento la escobilla (17) viene a frotar sobre el contacto (13 *b*) dando lugar a que el embrague (15) del servomotor obligue al palonier a volver a su posición normal. Se ve, por lo tanto, que los ángulos del palonier serán proporcionales a los ángulos de perturbación.

Servomotores.—Los servomotores son los pies y las manos del piloto automático. Reciben las órdenes de los indicadores de reflejos y las ejecutan haciendo mover en sentido conveniente las diversas palancas de maniobra.

La constitución de los servomotores es la siguiente (figuras 4 y 5):

En un cárter que soporta el conjunto del aparato, se halla un árbol con tornillo sin fin. A ambos lados de la parte roscada, hay dos ruedas dentadas (4 *a*) y (4 *b*) que giran locas sobre el árbol y están constantemente arrastradas por un motor eléctrico (5) en sentidos inversos y con velocidades iguales. Los dos extremos del árbol (2) llevan dos ruedas de adherencia o de fricción (6 *a*) y (6 *b*), susceptibles de desplazarse sobre dicho árbol (2) sin girar con respecto a él. Sendas horquillas (7 *a*) y (7 *b*) permiten acercar o alejar estas ruedas de fricción de las ruedas dentadas (4 *a*) y (4 *b*). Las horquillas citadas están articuladas sobre los ejes (8 *a*) y (8 *b*) y se reúnen en (9 *a*) y (9 *b*) a los núcleos enchufables (11 *a*) y (11 *b*) de dos electroimanes (12 *a*) y (12 *b*). Dos muelles (13 *a*) y (13 *b*) obligan los núcleos hacia el exterior, mientras que la excitación del electroimán los atrae hacia el interior.

El tornillo sin fin (3) hace girar un piñón (14) calado sobre un árbol intermedio (15) que, por medio de otro sin fin (16) ataca a un piñón (17) calado sobre el árbol (18) de transmisión. Sobre este último hay calada una rueda dentada (19) situada enfrente de un engranaje de la misma dimensión e iguales dientes (21), que en su rotación es solidario de la polea de transmisión (22) sobre la cual se arrolla el cable unido al timón de dirección. Un piñón dentado bastante ancho (23) está montado sobre un balancín (24) articulado en (25 *a*) y maniobrado por el eje (25 *b*) de manera que permite engranar el piñón (23) con las dos ruedas dentadas (19) y (21) simultáneamente. Este sistema de desembrague ofrece una seguridad absoluta.

El funcionamiento es el siguiente:

Supongamos, por ejemplo, que se excite el electroimán (12 *b*); este imán atrae a su núcleo (11 *b*), el cual, por intermedio de la horquilla (7 *b*) aplicará la rueda de fricción (6 *b*) contra el engranaje (4 *b*), cuya rotación la arrastrará. El árbol (2) empezará a girar y hará pivotar al piñón (14), al árbol intermedio (15), al piñón (17) y al árbol de transmisión (18). Si se ha tenido cuidado de embragar el piñón (23) con las ruedas dentadas (19) y (21) por medio del balancín (24), estas dos ruedas girarán solidariamente y la polea (22) será arrastrada en un sentido determinado. Es evidente que la excitación del electroimán (12 *a*) la haría girar en sentido inverso.

Cambio de incidencia automático

Según lo que dejamos expuesto, los órganos indicadores de reflejos y los servomotores no aseguran más que el

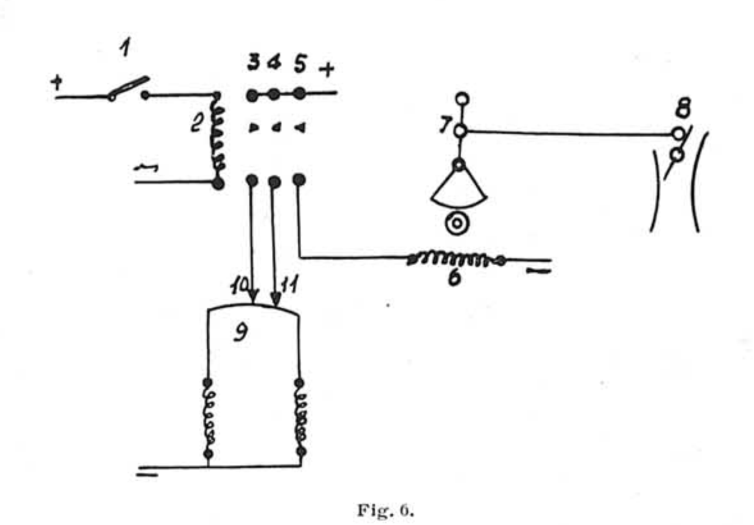


Fig. 6.

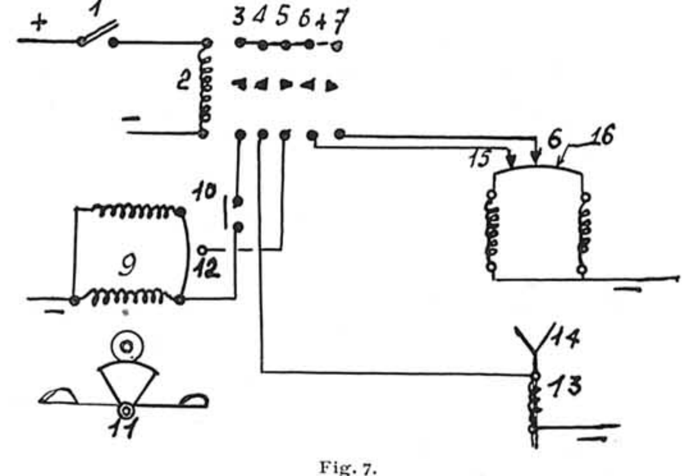


Fig. 7.

vuelo rectilíneo y horizontal. Si se quiere hacer encabritar o picar al avión, es preciso:

1.º Cambiar el régimen del motor o motores que lo impulsan.

2.º Variar la incidencia del timón de profundidad.

3.º Cortar el circuito eléctrico del estabilizador de vuelo horizontal.

Estas diferentes maniobras, que deben ser automáticas, se efectúan por medio de un sencillo contacto eléctrico (1) y de un relevo (2) que distribuye la corriente sobre los órganos que hay que poner en movimiento.

El funcionamiento es el siguiente: Maniobra de encabritado (ejemplo, fig. 6):

1.º El circuito de la escobilla (10) de vuelo horizontal del estabilizador de profundidad se corta por la laminilla (3).

2.º Por la laminilla (4), la corriente es enviada sobre la escobilla (11) de régimen encabritado del estabilizador, dando así mayor incidencia al avión.

3.º Por la laminilla (5), la corriente se envía sobre el servomotor que actúa sobre la manilla del gas, abriendo la mariposa del carburador y aumentando así el régimen del motor o motores.

Para volver al vuelo de régimen rectilíneo, es preciso cortar el contacto (1) y cerrar otro contacto de vuelo horizontal, que pone la manilla de los gases en la posición correspondiente al régimen normal de vuelo.

Para hacer picar al avión, las maniobras son idénticas; se empleará otro contacto y otro relevo.

Cambio de rumbo automático

Para pasar del vuelo horizontal rectilíneo al vuelo en línea curva, o sea para hacer un viraje, es preciso hacer las maniobras siguientes:

1.º Bloquear el giróscopo de dirección, que sin esto se opondría al viraje.

2.º Cortar la corriente sobre la escobilla del giróscopo de dirección.

3.º Enviar la corriente sobre el servomotor de dirección de modo que dé al palonier un ángulo en el sentido del viraje que se quiere iniciar.

4.º Cortar la corriente sobre la escobilla de vuelo horizontal del péndulo lateral.

5.º Enviar la corriente sobre la escobilla de corrección del péndulo lateral.

Como para las maniobras de subida y descenso, también éstas necesitan un contacto y un relevo.

El funcionamiento es el siguiente: Maniobra de viraje a la derecha (ejemplo, fig. 7):

Se apoya sobre el contacto (1) y el relevo (2) se encuentra excitado, lo que ocasiona:

1.º Por la laminilla (5), la ruptura de la corriente sobre la escobilla (12) del giróscopo de dirección.

2.º Por la laminilla (4), el bloqueo del giróscopo por la acción del electroimán (13) y del cono (14).

3.º Por la laminilla (3), la excitación del embrague de viraje a la derecha del servomotor de dirección, que acciona el palonier (11) hacia la derecha de un ángulo determinado por el limitador de recorrido.

4.º Por la laminilla (7), la corriente es cortada sobre la escobilla (6) del péndulo lateral.

5.º Por la laminilla (6), se envía la corriente sobre la escobilla (15) de corrección hacia la izquierda del péndulo lateral.

El avión vira con un ángulo de inclinación ligeramente inferior al ángulo teórico correspondiente al radio del viraje.

Para salir de un viraje, se necesita cortar el contacto (1) y apoyar el de vuelo horizontal. En este momento, el cono (14) deja libre el giróscopo que queda apuntado en la nueva dirección que se le quiere hacer seguir. La corriente es restablecida por las laminillas (5) y (7) sobre la escobilla del giróscopo y sobre la escobilla (6) del péndulo. El avión se vuelve a encontrar estabilizado en su trayectoria rectilínea.

Salida automática

Para hacer despegar un avión, es preciso operar con las maniobras siguientes:

1.º Dar al motor o motores del avión su potencia máxima.

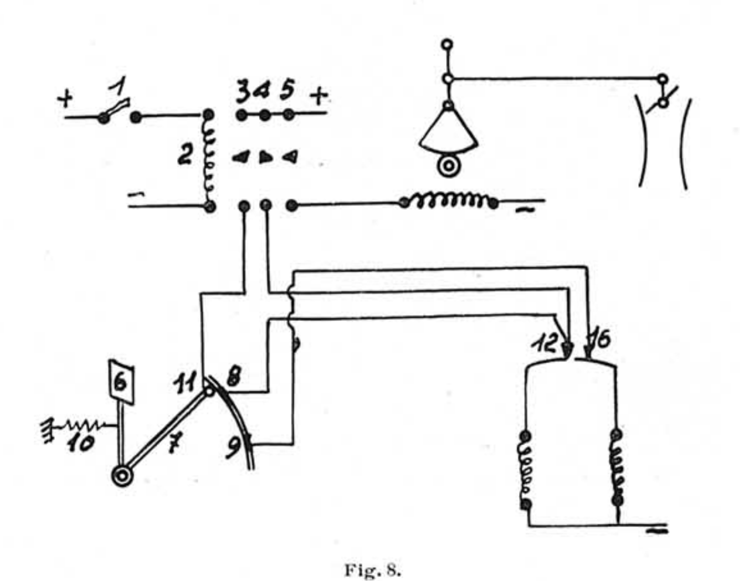


Fig. 8.

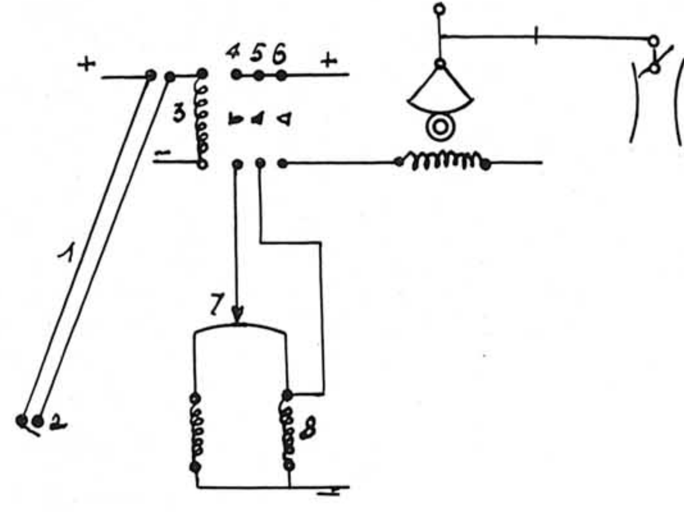


Fig. 9.

2.º Dejar al avión con el timón de profundidad en la posición de máxima incidencia (palanca hacia adelante).

3.º Cuando el avión ha tomado una velocidad suficiente, tirar ligeramente de la palanca para que despegue.

Estas diversas maniobras son obtenidas automáticamente por los órganos siguientes (fig. 8):

1.º Un contacto eléctrico (1).

2.º Un relevo (2) con tres contactos cuyos cometidos son los siguientes:

a) Contacto (3), que envía la corriente sobre el anemómetro.

b) Contacto (4), que corta la corriente de la escobilla (12) de vuelo horizontal del péndulo de profundidad.

c) Contacto (5), que excita el embrague del servomotor de los gases poniendo así el motor o motores propulsores del avión a su régimen máximo.

3.º Un anemómetro indicador de velocidad, que puede ser de paleta (6) (equilibrada), y que puede ser colocado en el viento de la marcha del avión.

Esta paleta, que se desplaza más o menos según la velocidad del avión, es mantenida en equilibrio por un muelle antagonista (10). En su movimiento arrastra una varilla (7) que lleva una escobilla (11), la cual recibe la corriente del contacto (3) del relevo (2).

Cuando el avión está parado, la escobilla (11) apoya sobre una zona de materia aislante. Después que el avión se ha puesto en movimiento, a medida que toma velocidad, la paleta (6) se retira hacia atrás haciendo desplazar la varilla (7) y la escobilla (11).

Cuando el avión ha tomado una velocidad suficiente para rodar en línea de vuelo, la escobilla (11) viene sobre el contacto (8) y establece la corriente sobre la escobilla (11) de vuelo horizontal del péndulo indicador de reflejos de profundidad.

En este momento el timón de profundidad vuelve a su posición normal de vuelo y el avión continúa rodando acelerando su velocidad.

La laminilla se retira todavía un poco y la escobilla (11) viene en contacto con el plot (9), cortando así la corriente sobre la escobilla (12) y enviándola sobre la escobilla (16), que tiene por objeto traer la palanca hacia atrás y de ahí, hacer despegar el avión.

Para cesar esta subida, es preciso cortar la corriente (1) y cerrar el contacto de vuelo horizontal.

Aterrizaje automático

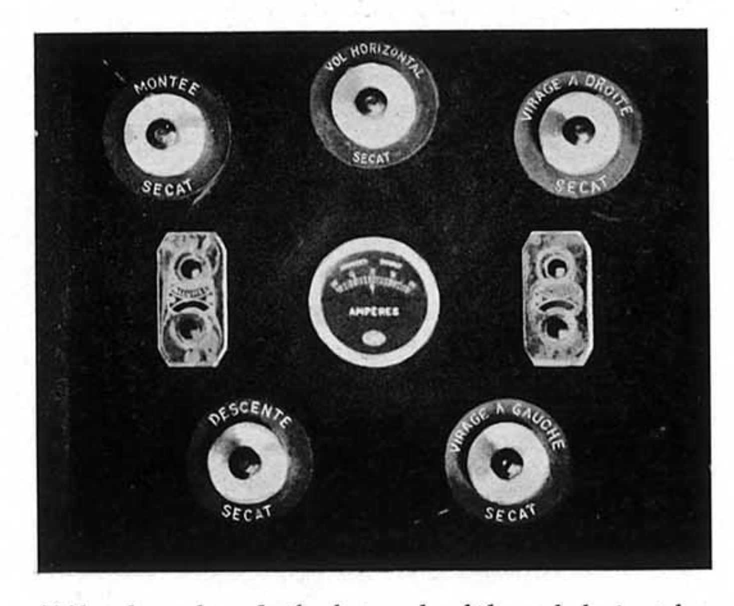
Para hacer aterrizar un avión es preciso:

1.º Ponerle al régimen de descenso normal.

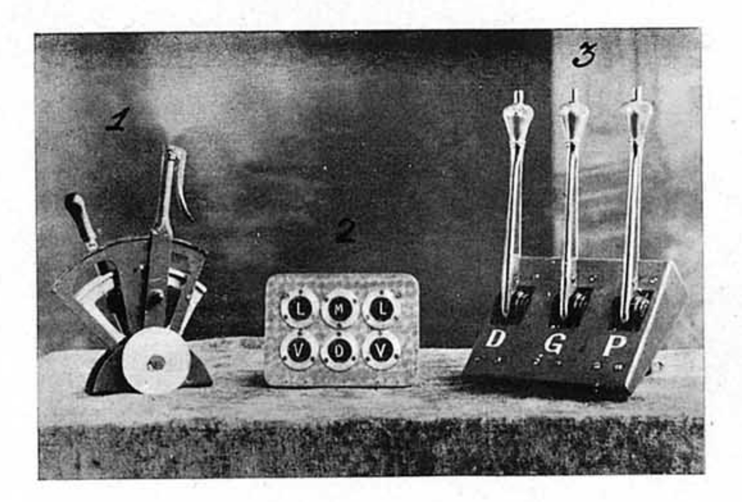
2.º A unos diez metros del suelo, quebrar su línea de descenso para hacerle perder un poco de velocidad.

3.º A una altura de unos cinco metros (a determinar según el tipo del avión), reducir por completo el motor o motores propulsores del avión y volver a traer progresivamente la palanca hacia atrás para redondear la trayectoria, de modo que lleguen al suelo las ruedas y patines de cola al mismo tiempo.

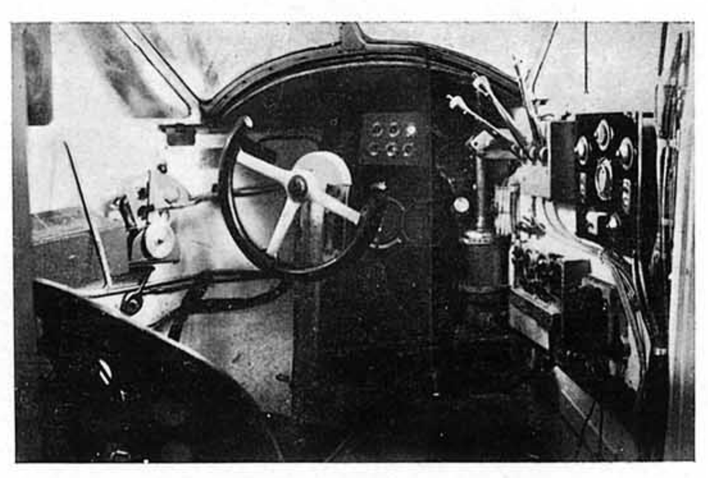
Esto se obtiene (fig. 9) por medio de una pértiga (1) que lleva a su extremidad inferior un contacto (2) que



Tablero de mando. — Arriba, botones de subida, vuelo horizontal y viraje a la derecha. Abajo, los de descenso y viraje a la izquierda.



Mandos para el pilotaje automático: 1. Manetas de gases. —2. Luces de control. — 3. Manetas de desembrague.



Interior del puesto de pilotaje. A la derecha, el tablero y palancas del piloto automático.

excita un relevo (3). Este relevo lleva tres laminillas que tienen por objeto:

a) Laminilla (4): cortar la corriente sobre la escobilla (7) de vuelo horizontal del estabilizador de profundidad.

b) Laminilla (5): excitar el embrague de subida del servomotor de profundidad.

c) Laminilla (6): excitar el servomotor de los gases para poner el motor o los motores al régimen completo del ralenti.

Al arrancar el avión la pértiga se mantiene enganchada automáticamente y extendida bajo el fuselaje. Cuando el avión vuela, un fiador automático la deja en libertad.

Para aterrizar basta traer al avión frente al terreno con el viento de cara y oprimir sobre el botón de descenso.

El avión se aproxima al suelo y cuando está a unos diez metros se toca el contacto de aterrizaje; aquél quebrará su línea de descenso, continuará aproximándose al suelo y la pértiga al tocar tierra hará el resto.

CONCLUSIÓN

Pensamos haber podido dar al lector una idea de los problemas planteados por el pilotaje automático, sobre todo por la utilidad, por no decir la necesidad de dispositivos de estabilización automática.

No hemos desarrollado en este artículo, por ser ya demasiado extenso, las cuestiones de despegue, aterrizaje y maniobras automáticas (barrena a derecha a izquierda, etc.) provocadas bien por un miembro de la tripulación, bien por T. S. H. o cualquier otro aparato. Tampoco hemos hablado de dispositivos más sencillos que pueden dar al avión la estabilidad en línea de vuelo o la estabilidad de rumbo.

Sólo nos queda dar las gracias a REVISTA DE AERONÁUTICA por habernos dado una vez más hospitalidad en sus columnas. Lo agradecemos tanto más, cuanto que, los artículos publicados en esta REVISTA, son siempre de un alto nivel y contribuyen muy poderosamente al progreso general de la Aviación.



Un avión provisto de piloto automático. Bajo el fuselaje se advierte, recogida, la larga pértiga que sirve para el aterrizaje, y a la derecha del fuselaje, cerca de la cola, otra más pequeña que se utiliza para el despegue.

Formación de las nubes por las corrientes ascendentes y sus elementos

Por JULIO GARCÍA DE CÁCERES ARTAL
Capitán de Aviación

LAS nubes formadas por el movimiento del aire desviado hacia arriba al encontrarse con un macizo montañoso o masas de aire más densas, corresponden a la categoría de nubes de corrientes ascendentes, a las que pertenecen los cúmulos y cúmulos nimbos.

Al empezar a ascender el aire, no estando saturado, se enfría adiabáticamente 1 grado por cada 100 metros de altura, como el aire seco (exactamente 0,986 grados por 100 metros de altura a los 45 grados de latitud).

A cierta altura, en virtud del enfriamiento, la tensión del vapor es igual a la del aire saturado; se ha llegado al punto de rocío, la nube aparece; es la altura a la que la nube comienza a formarse *altura de condensación*, que será tanto mayor cuanto que el aire a su partida tenga una temperatura más elevada y contenga menor cantidad de vapor de agua.

Desde que la temperatura de saturación se alcanza, la condensación empieza; las gotitas de agua se forman. A partir de este momento interviene el calor latente de vaporización del agua, que al ser devuelto a la atmósfera y supuesto repartido en la masa de aire, de vapor de agua y de agua condensada, hace que el decrecimiento de la temperatura sea menos rápido.

Este decrecimiento pasa de 1 grado a 0,5 grados por cada 100 metros en las capas bajas de la atmósfera.

Más arriba la temperatura continúa bajando, pero mientras es superior a cero grados, el decrecimiento por cada 100 metros es un poco mayor de 0,5 grados.

A cierta altura, la temperatura de cero grados es alcanzada por la masa de aire que asciende, el punto de congelación de agua es alcanzado; el vapor de agua se transforma en agua y hielo, el vapor ya condensado comienza a transformarse en hielo. Al calor latente de vaporización se une el calor latente de la fusión del hielo. Una nueva cantidad de calor es liberada, el decrecimiento de la temperatura que se aceleraba disminuye un poco. Esta disminución persiste siempre mientras dura la transformación de agua en hielo.

A partir de esta altura la temperatura es inferior a cero grados y el vapor de agua se transforma directamente en nieve. El calor latente que interviene en este punto es el calor latente de sublimación (suma de los calores latentes de vaporización y de fusión).

El decrecimiento de la temperatura que es detenido alrededor de cero grados se acelera nuevamente cuando la cantidad de vapor disminuye extinguiéndose la sola fuente de calor que tiene a su disposición el aire para atenuar su enfriamiento.

A las temperaturas muy bajas, o sea a las grandes alturas, el decrecimiento de la temperatura del aire húmedo no se diferencia apenas de la del aire seco; 1 grado por cada 100 metros (0,986 grados a 45 grados de latitud).

De lo anteriormente expuesto se deducen los tres problemas que interesan principalmente al meteorólogo y al aviador:

1.° A qué altura comienzan a formarse las nubes.

2.° Cuál es el decrecimiento de la temperatura en su masa.

3.° Cuál es la cantidad de agua condensada en su movimiento ascensional.

A continuación damos unas tablas que resuelven numéricamente estos problemas.

TABLA I

Altura de condensación

HUMEDAD RELATIVA EN POR 100	TEMPERATURA INICIAL DEL AIRE					
	— 20°	— 10°	0°	10°	20°	30°
50	989 m.	1.089 m.	1.189 m.	1.290 m.	1.393 m.	1.498 m
60	736	812	885	961	1.038	.117
70	514	573	624	678	732	788
80	329	360	394	428	461	498
90	157	172	187	204	220	237
91	141	154	167	183	197	211
92	124	136	148	162	174	187
93	108	118	129	141	152	163
94	82	101	110	120	130	139
95	76	84	91	100	108	115
96	60	67	72	80	86	91
97	45	50	54	60	64	68
98	30	33	36	40	42	46
99	15	17	18	20	21	23
100	0	0	0	0	0	0

Consecuencia.—Se ve que a mayor temperatura del aire a su partida, con el mismo estado higrométrico, corresponde mayor altura de condensación.

A mayor estado higrométrico para la misma temperatura, corresponde menor altura de condensación.

Ejemplo.—Con una temperatura de 30 grados y humedad relativa de 50 por 100, la condensación se verifica a una altura próxima de 1.498 metros; con la misma temperatura de partida, pero con un estado higrométrico de 93 por 100, se verificará a los 163 metros.

Con 99 por 100 de humedad y la misma temperatura

se reduce solamente a 23 metros. Si con este último estado higrométrico la temperatura es de — 20 grados, entonces la condensación tendría lugar a los 15 metros de altitud.

Se ve que cuando una masa de aire está próxima a su saturación, el menor movimiento ascendente del aire, tal como el obligado por el relieve terrestre, produce la formación de nubes.

TABLA II

Disminución de la temperatura por cada 100 metros de elevación de una masa de aire saturado

ALTURA DE CONDENSACIÓN	PRESIÓN	TEMPERATURA DE LA MASA DE AIRE EN EL MOMENTO DE LA SATURACIÓN												
		— 30°	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
0 m.	760 mm.	0,93	0,91	0,86	0,81	0,76	0,69	0,63	0,60	0,54	0,49	0,45	0,41	0,38
700	700	93	91	85	80	74	68	62	59	53	48	44	40	37
1.900	600	92	88	83	77	71	65	58	55	49	44	40	37	
3.300	500	91	86	80	74	68	62	55	52	46	41	38		
5.100	400	89	84	77	71	63	57	50	47	42	38			
7.300	300	87	80	72	65	57	51	44	42					
10.600	200	84	74	64	57	49	43	37						

Consecuencias. — El gradiente de temperatura en la masa de aire saturado, es siempre menor que el del aire seco o no saturado.

Este gradiente aumenta a medida que las temperaturas en el momento de la condensación son más bajas, tendiendo al valor del gradiente adiabático del aire seco 1 grado por cada 100 metros de altura.

Ejemplo.—Una masa de aire en movimiento ascendente ha alcanzado su saturación a los 3.300 metros con una temperatura de 5 grados. El gradiente de temperatura a partir de este punto según la tabla es de 0,52 grados; en la nube formada la temperatura a 3.400 metros será 4,48 grados. Si el aire no estuviera saturado la temperatura a los 3.400 metros sería 4 grados.

TABLA III

Cantidad de agua condensada por metro cúbico para una elevación adiabática de 100 metros a diferentes alturas y temperaturas

ALTURA DE CONDENSACIÓN	PRESIÓN	TEMPERATURA DE LA MASA DE AIRE EN EL MOMENTO DE LA CONDENSACIÓN												
		— 30°	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
0 m.	760 mm.	0,02	0,04	0,08	0,10	0,13	0,18	0,23	0,27	0,31	0,37	0,45	0,52	0,61
700	700	02	04	08	10	12	17	23	26	30	36	44	51	60
1.900	600	02	04	07	09	12	17	21	24	28	23	40	47	
3.300	500	02	04	07	09	11	16	20	23	26	31	38		
5.100	400	02	04	07	08	10	15	19	21	24	29			
7.300	300	02	04	06	08	09	13	16	19					
10.600	200	02	04	06	07	08	11	14						

Consecuencias. — Cuanto mayor es la temperatura de una masa de aire en el momento de su condensación, mayor es la cantidad de vapor de agua que se condensa en gotas. Cuanto menor es la altura a que se produce la condensación para la misma temperatura en dicho momento, mayor es la cantidad de vapor condensado.

Ejemplo. — Una masa de aire saturado se encuentra a una altura de 3.300 metros, con una temperatura de 5 grados; si se eleva 100 metros, ¿cuál es la masa de vapor de agua que se condensa por metro cúbico durante la ascensión de dichos 100 metros?

La tabla nos da 0,23 grados por metro cúbico.

¿Es suficiente esta cantidad para constituir una nube aparente?

La visibilidad de una nube depende de varios factores, que no es del caso enumerar dada la índole de este trabajo, y sobre todo del tamaño de sus gotas.

Si se toma como término de comparación una niebla húmeda, que tiene por metro cúbico 0,05 gotas a 0,06 gotas de agua en forma de gotas de 0,02 milímetros de diámetro.

Y si se tiene en cuenta que con un espesor de 100 metros se destaca bien para un observador el suelo, se debe admitir que la condensación que produce 0,23 gotas por metro cúbico es perfectamente visible.

Las medidas hechas por H. Köhler sobre la cantidad de agua contenida en las nubes, dan números más pequeños que llegan a 0,12 gotas por metro cúbico.

El Concurso de Vuelo a Vela de la Rhön en 1934

Por ERNST KUENNETH

Piloto aviador y de vuelo a vela C.

LA gran labor de propaganda realizada en el último año a favor del vuelo a vela y los indiscutibles éxitos de la expedición de volovelistas alemanes a Suramérica, han tenido como resultado la enorme concurrencia al XV Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön. Las inscripciones de aparatos se elevaron a 120 y los directores del Concurso se encontraron con el problema de acomodar un número tan elevado de aviones. Solamente el personal necesario para la realización del Concurso se elevó a cerca de 1.000 hombres, incluyendo la dirección técnica, el personal técnico auxiliar, los montadores, jueces de campo, cronometradores y personal del servicio meteorológico. Para poder alojar a todo el personal fué necesario ampliar considerablemente los locales de vivienda, y para albergar a todos los aparatos fué preciso construir un gigantesco hangar al cual se le puso el nombre de "Hermann Goering Halle".



Los dos pilotos de vuelo a vela célebres por sus records conquistados en Suramérica: Wolfhirth y H. Dittmar en la Wasserkuppe.

El Concurso, cuya finalidad exclusiva es la de favorecer el perfeccionamiento aviatorio científico y técnico del vuelo a vela, comenzó el 22 de julio para terminar el 5 de agosto. Es de gran interés hacer constar que, dadas las condiciones meteorológicas en ambos países, en este Concurso no se contaba ni por asomo con superar los records establecidos en Suramérica, sino que más bien se hacía hincapié en la cuestión del vuelo en grupo. Ahora, después de la terminación del Concurso, sabemos que por la adopción de una nueva táctica, sobre la cual nos detendremos más adelante, se han abierto para el vuelo a vela nuevos caminos que nos atreveríamos a suponer inagotables.

Los premios ascendieron a unas 150.000 pesetas distribuídas en un premio de distancia en vuelo a vela, un premio de vuelo a distancia con dirección prefijada, un premio de duración de vuelo, un premio de altura, etc. Es interesante señalar que por primera vez fué establecido un premio de vuelo en dirección prefijada para grupos de veleros. Además se estipularon, como de costumbre, los premios para prototipos y performances especiales.

Los tipos de veleros de los cuales se presentaron el mayor número de aparatos, fueron el *Grunau Baby* (36 aparatos), *Rhönbussarde, Kondor, Fafnir, Rhönadler,* etcétera. Entre los prototipos hay que señalar uno, derivado del *Fafnir* y denominado *Fafnir II,* un nuevo tipo llamado *Göttingen V,* un biplaza con fuselaje de tubo de acero *Milan,* otro aparato con fuselaje de tubo de acero *Helios,* y, por último, el avión sin cola de los hermanos Horten, que, a causa de sus excelentes condiciones, llamó extraordinariamente la atención.

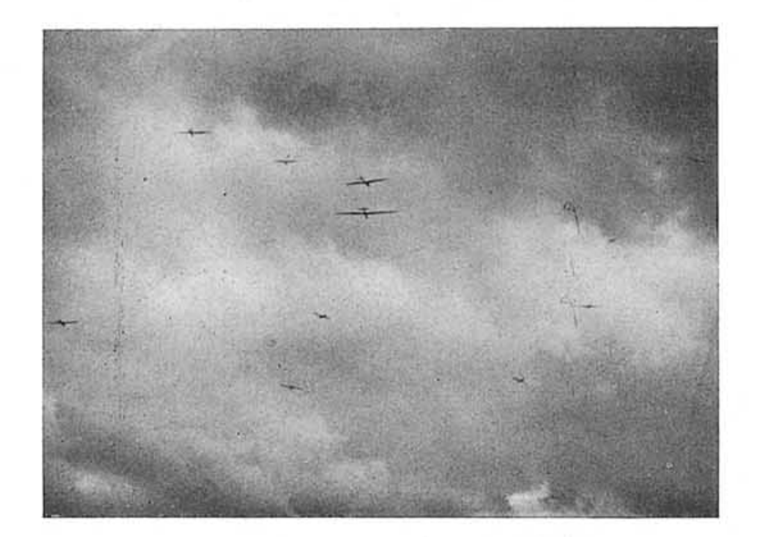
Las condiciones de admisión fueron este año muy rigurosas, tanto para los pilotos como para los aviones, siendo además obligatorio llevar un paracaídas oficialmente aprobado y un barógrafo. Para tomar parte en el Concurso los pilotos habían de presentar certificado de que el avión estaba asegurado contra accidentes y cubierta, además, la responsabilidad civil. Para el despegue estaba autorizado el remolque por avión o auto y por sandows.

Para los cronometradores se estableció en lo alto de la Wasserkuppe una elevada torre de madera, pues sólo así era posible observar el enorme número de aparatos en vuelo. Para impedir que por la permanencia de tantos aparatos en el aire se produjesen choques, fueron mantenidas con todo rigor las reglas de circulación, haciendo hincapié en su estricta observancia. Esto es comprensible cuando se piensa que en una ladera relativamente poco extensa se lanzaban unos 30 aparatos y habiendo nubes bajas algunos se ocultaban entre ellas de modo que no podían ser vistos. En consecuencia, los aviones eran lanzados siguiendo un orden previamente determinado, y mientras alrededor de la colina volase un gran número de aparatos se suspendían los lanzamientos hasta que fuesen aterrizando algunos aviones.

Al cabo de cierto tiempo se avisaba a los pilotos para que ganasen altura o se internasen en la llanura, y si esto no fuese posible, que aterrizasen, para dejar campo libre a sus colegas que esperaban a ser lanzados. Una vez pasado un corto tiempo se les lanzaba un cohete rojo significando un riguroso castigo el no cumplimiento de esta orden.

Ya una semana antes del comienzo del Concurso dió principio el desfile de aparatos que, unos por medio de carros de transporte, otros por el ferrocarril, eran traídos a la Wasserkuppe. A la hora del mediodía del 22 de julio se presentaron todos los participantes formados delante de la "Ursinus Haus" y después de izar las banderas el profesor Georgii dió por abierto el Concurso.

Durante el primer día reinó un viento muy suave y todos los pilotos que fueron lanzados tuvieron que aterrizar al poco tiempo. Tan sólo el piloto Hoffmann consiguió hallar una manga térmica, pudiendo así alcanzar una altura de 1.000 metros. En la dirección del Bosque de Turingia divisó un frente tormentoso hacia el cual se dirigió, consiguiendo recorrer con él una distancia de 115 kilómetros.



Como una bandada de pájaros evolucionan en el espacio innumerables veleros en torno a la Wasserkuppe.

Casi durante todo el tiempo del Concurso dominó el viento del Oeste, tan favorable en la Wasserkuppe, y con algunas excepciones predominó un tiempo sin nieblas. Las nubes estaban con frecuencia tan bajas que los pilotos, a poco de ser lanzados, ya se veían obligados a volar sin visibilidad.

No tendría objeto el reseñar aquí todos los vuelos notables que en este Concurso se han realizado, pues su número ha sido enorme. Casi todos los días fueron realizados por los nuevos pilotos vuelos de duración de más de seis horas, vuelos de altura de más de 1.500 metros y vuelos de distancia de más de 150 kilómetros. Estas performances, que en los pasados Concursos causaron la admiración del Mundo, en cambio en este Concurso pasaron inadvertidas por tratarse de un hecho cotidiano. No obstante, estos vuelos tienen una grandísima importancia, pues demuestran que los nuevos iniciados han alcanzado en sus performances un nivel que jamás se sospechó pudieran alcanzar.

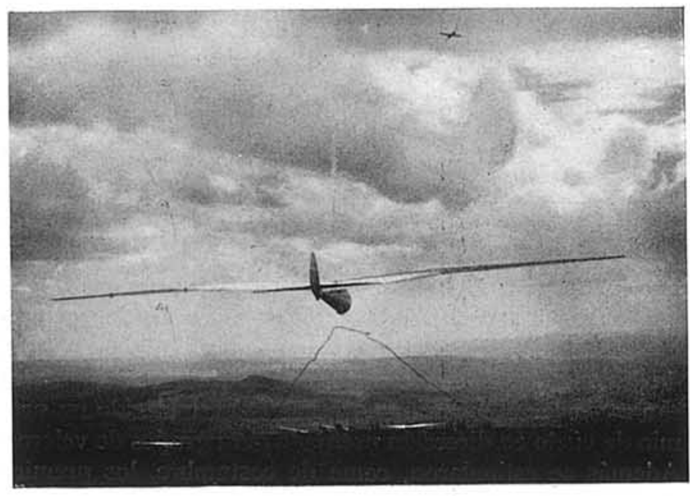
En la tarde del 26 de julio los organizadores del Concurso vinieron en conocimiento de que Wolf Hirth había roto en vuelo de distancia el límite de los 300 kilómetros. El júbilo en la Wasserkuppe fué, naturalmente, inmenso, pues era el primer record mundial batido en este Concurso y ahora era posible poner ante los ojos de los pesimistas que no quieren ver las posibilidades del vuelo a vela la prueba de que ni con mucho están agotadas.

El día siguiente, el velovelista de Mannhein rompió también el límite de los 300 kilómetros y aterrizó en Checoslovaquia, habiendo cubierto una distancia de 310 kilómetros. En este día conquistó Hirth también el premio de distancia en dirección fija (Ochsenkopf), performance que logró realizar al cabo de un vuelo de seis horas, conquistando el premio *Ochsenkopf*, por valor de 6.000 pesetas.

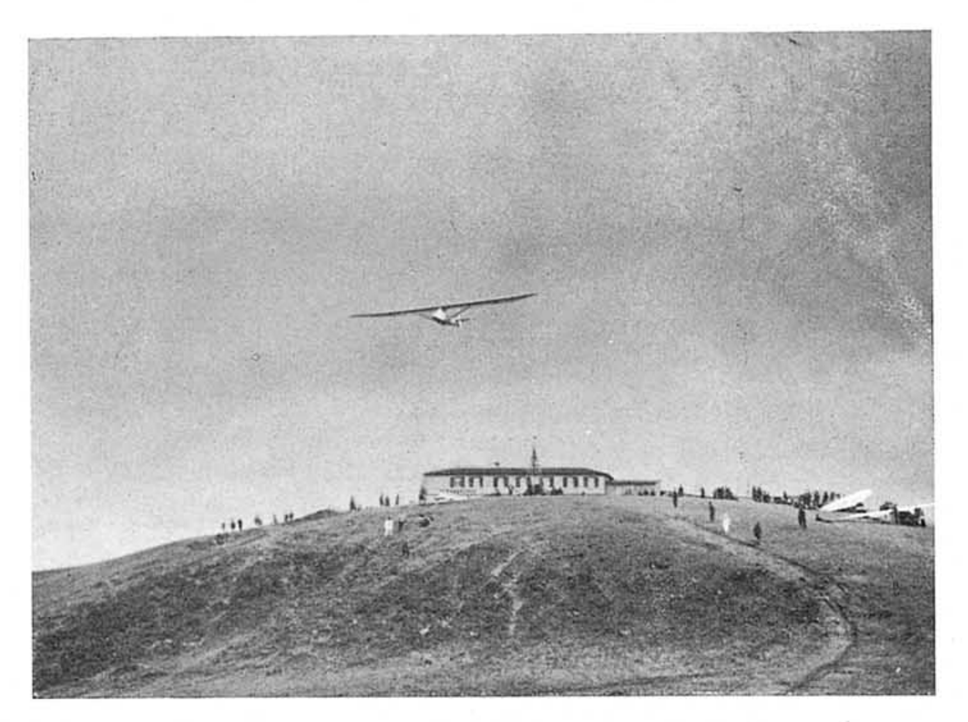
Con una distancia de vuelo de 375 kilómetros consiguió Heinz Dittmar (el piloto tan conocido por sus vuelos en Suramérica) arrebatar de las manos de Hirth el record mundial. El aterrizaje se verificó también en Checoslovaquia. Este vuelo, realizado con el nuevo *Fafnir II*, cuenta entre las mejores performances del Concurso. Al tener conocimiento de ella se reunió en la Wasserkuppe, al día siguiente, un público de 60.000 espectadores.



La preparación y montaje de los veleros que toman parte en el Concurso.



El velero *Rhönadler* en un magnífico lanzamiento.



Lanzamiento de un *Grunau Baby II* desde la cima de la Wasserkuppe.

Como ya hemos indicado al comienzo de este artículo, los éxitos de este Concurso se fundan en una nueva táctica que a continuación expondremos; pero para que se comprenda mejor, vamos a recordar cómo antes se hacían los records, especialmente en los primeros Concursos, para hacer resaltar las diferencias que muestra la nueva táctica en comparación con la primitiva.

Al principio, los vuelos de trayecto eran realizados estrictamente sobre la base de vuelo en pendiente, pues entonces se tenían muy escasos conocimientos de la térmica y su utilización. Así es comprensible que el record mundial de distancia, que detentaba Nehring con 175 kilómetros, no pudiese por mucho tiempo ser batido. Se trataba de mejorarlo buscando nuevas cadenas de montañas de suficiente extensión. Se comprende que aunque éstas fuesen encontradas se tropezaba con un nuevo factor, el viento. Si éste tenía una dirección desfavorable, había que esperar hasta que fuese favorable. Si esta condición se cumplía, entonces ocurría la mayoría de las veces que el viento cedía un poco o la cadena de montañas estaba interrumpida por un engolfamiento y se hacía preciso aterrizar. De esta forma es fácil de concebir que a pesar de toda la tenacidad y paciencia imaginables no fuese posible divisar éxitos ni posibilidades de desarrollo.

Fué Kronfeld el primero que abandonó la táctica del vuelo puro en pendiente utilizándolo tan sólo como medio de aproximarse a los frentes tormentosos y entonces volar con ellos hasta su disolución.

Con esta nueva táctica se abrieron al vuelo a vela nuevas posibilidades y por un cierto tiempo los volovelistas tuvieron suficiente que hacer con la aplicación al vuelo de esta nueva base.

Pero también el vuelo con los frentes tormentosos tiene sus limitaciones. Las tormentas se forman, por lo general (naturalmente hay excepciones), al mediodía o más bien en las primeras horas de la tarde y esto tiene por consecuencia que el volovelista tan sólo puede seguir con el frente un limitado número de horas, pues con la oscuridad se ve obligado a aterrizar. Además, los frentes raramente tienen una extensión superior a 200 kilómetros, lo cual implica otra limitación. Los maestros de esta táctica fueron principalmente Kronfeld y Grönhof. El límite máximo impuesto a este medio era alrededor de 250 kilómetros.

Era, pues, necesario hallar una nueva posibilidad para pretender realizar recorridos superiores a este límite. Una vez agotadas las posibilidades del vuelo en pendiente y del vuelo con los frentes tormentosos era preciso recurrir al vuelo térmico. Se intentó saltar de una a otra nube, es decir, de una manga térmica a otra para cubrir largas distancias, y un ejemplo de tal sistema es el vuelo de 240 kilómetros realizado con el *Windspiel* (peso 55 kilos), verificado por el piloto Fischer, de Darmstadt. Pero tampoco esta táctica podía servir para sobrepasar el límite de los 300 kilómetros, pues como el avión tiene su velocidad propia y el recorrido real viene aumentado por los numerosos círculos impuestos por la evolución térmica, resulta que se agotaba el tiempo disponible antes de superar el citado límite.



Uno de los treinta y seis *Grunau Baby* que tomaron parte en el Concurso. Para diferenciar fácilmente unos de otros llevan unas marcas muy visibles.

El secreto de los éxitos del Concurso de este año está en la utilización de las mangas térmicas en combinación con los vientos tormentosos. Sólo con el empleo combi-



El velero *Göttingen V*, un prototipo que ha llamado grandemente la atención.

nado de estos medios ha sido posible vencer con un gran margen el límite de los 300 kilómetros.

Hasta ahora apenas si se creía que con vientos tormentosos existiese cualquier género de régimen térmico y por lo menos se pensaba que las mangas térmicas que pudiesen existir accidentalmente quedarían destruídas por tales vientos. Hoy ha progresado tanto el vuelo térmico en la práctica del vuelo a vela que se domina perfectamente el régimen térmico aun en presencia de vientos tormentosos, abriendo así al vuelo a vela posibilidades en las que jamás se había pensado. Naturalmente, para el dominio de esta clase de vuelo es necesario, además de una buena escuela, la utilización de los mejores instrumentos de a bordo, como instrumentos de vuelo sin visibilidad, varió-metros, etc.

El XV Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön (1934) ha terminado, abriendo para el vuelo sin motor un campo de trabajo totalmente nuevo. Es, por lo tanto, equivocado el querer presentar como agotadas las posibilidades de este deporte. Todo lo contrario; queda todavía mucho por hacer. Pensemos solamente en la utilización de la térmica nocturna, con lo cual podríamos extender notablemente la duración de los vuelos, siempre que, claro está, recurriésemos al auxilio de instrumentos adecuados.

Hay que felicitarse por la presencia en este Concurso de representantes de diferentes naciones, y sería de desear que en un futuro Concurso Internacional los mejores valores de todos los países pudiesen medir sus fuerzas en este pacífico deporte.

Una hermosa perspectiva momentos después de ser lanzado uno de los numerosos veleros que concurrieron al XV Concurso anual de la Rhön, celebrado en la Wasserkuppe.

Se propone un aumento de 1.000 aeroplanos en la Aviación del Ejército norteamericano

LA Comisión especial nombrada por el Departamento de la Guerra norteamericano para estudiar el estado de la Aviación del Ejército de aquel país, ha hecho público en los últimos días del pasado mes de julio un informe bastante extenso.

Fundándose en que «hasta la fecha no se ha desarrollado ningún tipo de aeroplano capaz de cruzar el Atlántico o el Pacífico con una apreciable carga militar para atacar con éxito los centros vitales americanos y regresar a sus bases» y en que «la Invasión aérea de los Estados Unidos y la defensa aérea de los Estados Unidos son concepciones que caen al comprobar las limitaciones inherentes a la Aviación y al considerar las barreras oceánicas», el Comité declara que «no ve razón para ningún cambio en la organización actual, aunque encuentra la mayor necesidad de una inmediata ayuda financiera a la Aviación del Ejército».

«El Comité ha estudiado—dice el informe—las diversas consideraciones y argumentos expuestos durante los últimos diez y seis años en apoyo de la idea de concentrar toda la Aviación de defensa nacional bajo un Departamento ejecutivo, esto es, un Ministerio del Aire o un Ministerio de Defensa Nacional con tres divisiones separadas: Ejército, Marina y Aire. Un perfecto estudio y análisis de las diversas organizaciones europeas indica claramente que éstas están de acuerdo con las condiciones y circunstancias peculiares de Europa, pero que en general no tienen aplicación a los Estados Unidos o Japón, los cuales mantienen sus componentes aéreos como parte integrante del Ejército y Marina.»

La Comisión propone, pues, que la Aviación del Ejército continúe siendo un arma de éste y dependiendo del secretario de Guerra y del Estado Mayor y se opone a cualquier solución que represente una autonomía para las fuerzas aéreas. En apoyo de esta idea, el Comité dice que «la aplicación del principio de la unidad de mando es tan esencial en el Departamento de Guerra como en un ejército en el campo de batalla».

El célebre aviador, comandante James H. Doolittle, se ha pronunciado en contra de este acuerdo en un voto particular, en el que dice: «Creo en Aviación, tanto civil como militar. Creo que la futura seguridad de nuestra nación descansa en una fuerza aérea adecuada. Esto, que es verdad en el momento presente, se hará cada vez más importante conforme la ciencia de la Aviación avance y el aeroplano ayude por sí mismo más y más al arte de la guerra.

»Estoy convencido de que la fuerza aérea necesaria puede ser organizada, equipada e instruída más rápidamente si se la separa por completo del Ejército y se desarrolla como un arma enteramente independiente.»

En relación con los efectivos, el Comité declara que la actual fuerza aérea es inadecuada para las necesidades del Ejército, y que en su consecuencia debe aumentarse el personal, pero no a expensas del resto del Ejército. Debe solicitarse del Congreso una consignación adicional para crear los 403 oficiales autorizados en 1926.

Respecto al material, el Comité considera que los 2.320 aeroplanos recomendados en el informe de 1933, es el mínimo necesario para cubrir las necesidades del Ejército en tiempo de paz. Esta cantidad necesitará incrementarse periódicamente a fin de contar con mayores reservas que en la actualidad. Dichos 2.320 aeroplanos suponen un aumento de 1.000 aviones sobre los existentes en la actualidad.

El informe estudia la necesidad de contar con una poderosa industria aeronáutica. Para asegurar su existencia, el Comité cree que se debe establecer un programa anual de suministros para el Ejército y la Marina.

Se estima en la Memoria que el Gobierno debe alentar el desarrollo de las oficinas de estudios en las diversas fábricas de aeroplanos, por medio de una política más amplia de concursos de proyectos y de pedidos de prototipos experimentales, a base de que el Gobierno pague por completo el coste de su desarrollo.

Se proclama que el Gobierno no debe entrar en competencia con la industria privada fabricando aeroplanos en las factorías del Estado.

Para la adquisición de material se proponen tres métodos: compra después de un concurso de proyectos, compra por negociación y compra por concurso abierto. El Comité opina que es necesario disponer de estos tres sistemas de compra de aviones si se quiere mantener la eficiencia en el aire desde el punto de vista de la defensa nacional, y en su consecuencia, cree que el secretario de Guerra debería estar autorizado para emplear uno cualquiera o cualquier combinación de los anteriores sistemas.

En la parte que trata del personal, se propone que todos los alumnos de la Academia Militar de los Estados Unidos hagan un mínimo de veinte horas de vuelo, como una parte de los estudios normales.

Se propone en el informe que los oficiales de Aviación con menos de quince años de servicio sean pilotos activos, cumpliendo todos los que estén en servicios de vuelo unas condiciones en las que se incluyen un mínimo de cien horas de vuelo al año. Puede exceptuarse de estas condiciones en los casos particulares que apruebe el secretario de Guerra. Después de quince años de servicio, todos los oficiales deben ser probados periódicamente para determinar su aptitud de vuelo. Los que cumplan las condiciones anteriores serían declarados elegibles para el mando de unidades de combate.

Al tratar de la organización administrativa, se dice que el principal cometido del jefe de Aviación del Ejército debe ser dirigir eficientemente la parte comercial del desarrollo de las fuerzas aéreas y de los problemas de suministros, no debiendo considerarse la habilidad para pilotar un aeroplano como un requisito previo para este cargo.

Aparte del comandante James H. Doolittle, quien, como queda dicho, ha redactado un voto particular contrario a la organización propuesta, componían el Comité que ha formulado estos acuerdos sobre la Aviación norteamericana, los siguientes señores:

Newton D. Baxer, antiguo secretario de Guerra; H. A. Drum, general jefe del E. M. del Ejército; Karl T. Compton, presidente del Instituto de Tecnología de Massachusetts; George W. Lewis, director de investigaciones aeronáuticas en el N. A. C. A.; C. E. Kilbourne, general del Ejército; Edgar S. Gorrell, presidente de la Stutz Motor Co.; J. W. Gullick, general del Ejército; Benj. D. Foulois, general del Ejército, jefe del Cuerpo de Aviación, y Albert E. Brown, comandante de Infantería, secretario

Las maniobras aéreas del verano

LOS meses del estío son, tradicionalmente, los consagrados en casi todas las naciones para la ejecución de las maniobras aéreas anuales. Este año se han celebrado unos ejercicios de ataque y defensa aéreos de la capital británica, a los que ya hemos hecho referencia en nuestro número anterior; otros similares sobre París, otras maniobras de la Aviación francesa en la región de Lyon y otras de la Aviación italiana, y aún se realizarán algunas más.

Las maniobras sobre Londres

Estos ejercicios dieron comienzo a las diez y ocho horas del día 23 de julio y terminaron a las nueve del 26. Las operaciones tuvieron lugar solamente entre las diez y ocho horas de cada día y las nueve del siguiente. Se dividieron en tres fases, correspondientes a las horas de la tarde, las de la noche y las del amanecer.

La dirección de los ejercicios ha sido confiada al mariscal del Aire, Sir Robert Brooke-Popham, comandante en jefe de la Defensa Aérea de la Gran Bretaña, el cual se situó en su cuartel general de Uxbridge.

El objetivo general de estos ejercicios ha sido contrastar el grado de entrenamiento e instrucción de la Defensa Aérea, proporcionar enseñanzas a los cuadros de sus diversos escalones, procurar la instrucción simultánea de las formaciones de combate, procurar el entrenamiento combinado de las escuadrillas de bombardeo nocturno y diurno y ejercitar al Cuerpo de Escuchas, así como las diversas unidades de Defensa Aérea.

La situación general se supuso de tal manera que las fuerzas de uno de los mandos fuesen unidades de bombardeo y las del otro unidades de caza auxiliadas por algunos aviones de reconocimiento. La Antiaeronáutica movilizada consistió en proyectores y fonolocalizadores del Cuerpo de Escuchas, con exclusión de la artillería antiaérea.

El área comprendida por las operaciones ha sido el extremo Sureste de la Gran Bretaña, designado con el nombre de *Northland* y guarnecido por las fuerzas de Defensa Aérea. Las fuerzas atacantes operaban desde *Southland*, zona constituída por el canal de la Mancha, el mar del Norte inferior y el terreno situado al Noroeste de *Northland*, por encima de una línea trazada desde el golfo de Wash hasta Portland.

La distribución de las fuerzas aéreas ha sido la siguiente:

Bando Norte.—Nueve escuadrillas de caza con aviones *Bristol Bulldog* situados en los siguientes puntos: Peterborough, Duxford (2), Northweald (2), Hornchurch, Biggin Hill y Kenley (2). Una escuadrilla de aviones *Westland Wapiti,* en Tangmere. Una escuadrilla de reconocimiento *Hawker Audax*, en Eastchurch. Cuatro grupos de fonolocalizadores y tres de proyectores situados en diversos puntos.

Bando Sur. — Unidades de bombardeo diurno: Escuadrillas números 35, 40 y 207, aviones *Fairey Gordon;* escuadrillas números 12, 18, 57 y 33, aviones *Hawker Hart;* escuadrillas números 501 y 504, aviones *Westland Wallace;* escuadrilla número 101, aviones *Boulton & Paul Sidestrand.*

Unidades de bombardeo nocturno: Escuadrilla número 29, aviones *Handley Page Heyford;* escuadrillas números 7, 9, 10, 58, 500, 502 y 503, con aviones *Vickers Virginia.*

Los objetivos locales señalados para el bombardeo eran el Ministerio del Aire, la Imperial Chemical House, supuesto Gobierno de Northland; los muelles de West India; la fábrica química de Solvent; el depósito de armamento de Marble Arch; los almacenes de Kidbrooke, supuesta base aérea enemiga; otra supuesta fábrica de aviones en Wormwood, y los aerodromos de Whitley Abbey, Hornchurch, Northweald y Northolt.



Las escuadrillas de caza de la R. A. F. se disponen a interceptar un ataque de las unidades enemigas de bombardeo nocturno.

Se han concentrado las operaciones sobre esta región, por entenderse que la base de la defensa aérea de la Gran Bretaña es la defensa de Londres y sus aledaños. Allí se cuenta también con una red permanente de comunicaciones y radica, en su mayor parte, el Cuerpo de Escuchas, a cargo del cual se hallan las unidades de Antiaeronáutica.

Este Cuerpo de Escuchas es una organización de carácter civil y voluntario, al mando de un jefe de la R. A. F., retirado, el Air Commodore E. A. D. Masterman. El Cuerpo fué creado en 1927 bajo la dependencia del Ministerio de la Guerra, y en 1929 pasó a depender del Ministerio del Aire. Los individuos que lo componen son llamados a movilización, teniendo ésta lugar cada año durante cinco noches consecutivas, de las que



El personal de una de las unidades de la R. A. F. preparándose para tomar parte en las maniobras.

dos se dedican a ensayar los ejercicios y tres a realizarlos. El Cuerpo está dividido en grupos y éstos se reúnen en cinco centros y se distribuyen entre 143 puestos de observación. Cada puesto tiene asignados de 8 a 16 sirvientes, y el total de inscritos en el Cuerpo es de unos 2.000 hombres, de todas edades, habiéndose dado casos en que el cargo ha pasado de padres a hijos.

Una capital de la importancia de Londres constituye siempre un objetivo de primer orden; pocas capitales son tan vulnerables a los ataques aéreos, y por constituir un enlace de comunicaciones vitales para los suministros industriales y de subsistencias, no puede ser evacuada como otras capitales que no reúnen aquellas condiciones. Por ello su defensa nunca se considera en Inglaterra suficientemente estudiada y preparada. En las actuales maniobras han tomado parte cerca de 400 aviones entre ambos bandos y 150 proyectores de iluminación.

Para evitar riesgos innecesarios al personal ejecutante, se dictaron ciertas prevenciones, en virtud de las cuales los aviones atacantes habían de salir a alta mar antes de entrar sobre el territorio atacado, pero conservándose siempre a distancia de planeo de la costa; por su parte los cazas de la defensa no podían atacar a los de bombardeo sobre el mar. El vuelo entre nubes se autorizó a los aviones de bombardeo por diversas rutas convenientemente separadas, pero no a los de caza. Los primeros llevaban encendidas las luces de situación excepto en los pasos sobre la costa y sobre las áreas iluminadas.

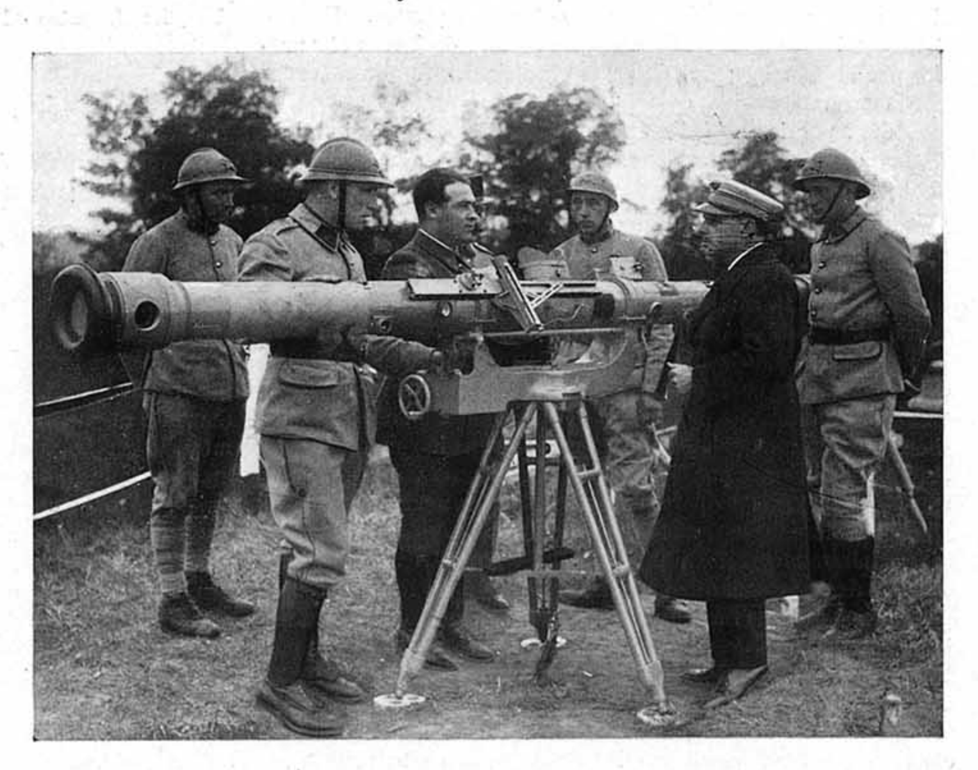
Todos los raids emprendidos por el atacante se suponen procedentes de aerodromos alejados a más de 30 millas de la costa británica, y el bombardeo tenía que efectuarse desde alturas no inferiores a 3.000 metros, exceptuando ciertos ataques en picado.

Los aviones de bombardeo atacados durante el día tenían que seguir su camino sin desviarse ante el ataque; y por su parte los cazas habían de atacar de manera que no impidiesen el avance rectilíneo de las unidades atacantes. Durante la noche esta regla era aún más severa, pues los aviones de bombardeo no podían ser atacados simultáneamente por más de un caza, y éste tenía prohibido acercarse picando desde encima o desde atrás.

Ningún avión ni unidad podía aproximarse a menos de 100 metros de otra enemiga, y presentarle combate a menos de tres millas de su objetivo.

Se rompieron las supuestas hostilidades a las diez y ocho horas del 23, con el primer raid sobre Londres efectuado por un grupo de aviones de bombardeo *Fairey Gordon* equipados con motor *Armstrong Siddeley Panther*. Dicho grupo entró sobre territorio enemigo a la altura de Harwich, viró al Sur hacia Bedford y atacó al Ministerio del Aire desde una altura próxima a 5.000 metros. Atacaron escalonadamente las diversas escuadrillas que componen el grupo, y aunque su paso fué registrado por los puestos de escucha, el ataque no pudo ser interceptado.

Tuvo después lugar otro raid a cargo de 21 aviones *Hawker Hart,* que atacaron la fábrica de productos químicos de Millbank, no obstante haber sido interceptados en su camino a la altura de Haywards Heath. Una de las dos escuadrillas no hizo



Un puesto de observación francés, provisto de telémetro.

blanco. Otra escuadrilla bombardeó los almacenes de la R. A. F. en Kidbrooke, sufriendo dos ataques de la defensa en los vuelos de ida y regreso. Una escuadrilla de *Westland Wallace* logró alcanzar los muelles de West India sin ser interceptada y los bombardeó desde una altura de 1.500 metros.

Según la referencia oficial de esta primera fase, de los siete blancos bombardeados, cuatro fueron tocados por las bombas. Indica también la probabilidad de que el hecho de no haber sido interceptados todos estos raids se haya debido a su perfecta y rápida ejecución y al congestionamiento de las comunicaciones.

Una escuadrilla de caza *Bulldog*, que despegó en formación muy pocos segundos después de recibirse la señal de alarma, no tuvo tiempo material de ganar la altura de los aviones de bombardeo antes de que éstos estuviesen fuera de su alcance. El viento que soplaba transversalmente a varios aerodromos obligó a las escuadrillas de la defensa a realizar para el despegue maniobras en tierra que originaron también sensibles pérdidas de tiempo.

En cambio, durante las operaciones nocturnas el tiempo fué magnífico, con abundante claridad lunar y escasas nubes dispersas. El primer ataque cruzó la línea fronteriza a las veintidós horas y treinta minutos y se dirigió contra los objetivos de Coventry. Con la excepción de una escuadrilla, que atacó separadamente en patrullas de tres aviones, todos los raids nocturnos fueron ejecutados por aviones aislados. En conjunto fueron 39 los raids de aquella primera noche, lográndose 29 blancos desde alturas de vuelo comprendidas entre 1.200 y 2.800 metros. La caza interceptó 33 raids con la valiosa ayuda de los proyectores.

En la mañana del día 24 se registraron dos bombardeos en picado a cargo de escuadrillas de aviones *Hart*, con buen resultado en Hornchurch y mediano en Northolt.

Otras dos escuadrillas que cruzaron el litoral por Deal y Ramsgate no lograron bombardear sus objetivos por la escasa visibilidad, siendo ambas atacadas por la caza de la defensa.

Un grupo de aviones *Gordon* remontó el Támesis dividiéndose en escuadrillas que atacaron diversos puntos. Uno de éstos estaba envuelto en bruma, pero los demás fueron alcanzados por las bombas; dos de estas escuadrillas fueron atacadas por la caza.

El día 24 el tiempo fué muy tormentoso, con lluvia abundante, impidiendo en gran parte el desarrollo de los ejercicios. No obstante, un grupo de aviones *Gordon* que penetró en la zona enemiga a las diez y ocho horas logró bombardear Coventry a las diez y nueve horas y cincuenta minutos, y fué atacado por la caza cerca de Cambridge. Otra escuadrilla de bombardeo, luchando con la lluvia, consiguió hacer blanco en Dagenham, siendo perseguida por otra escuadrilla de *Fury*.

Una escuadrilla de *Sidestrand* y otra de *Hart* fueron interceptadas cuando se dirigían a Coventry, pero otras dos de *Hart* que no lo fueron, bombardearon con éxito la citada población. En vista de la intensidad de las tormentas, que hacían imposible las comunicaciones por T. S. H. y los mismos vuelos, el alto mando suspendió las operaciones hasta media noche.

A dicha hora mejoró el tiempo, quedando algo de niebla en los aerodromos y nubes bajas sobre la zona Sur. Los aerodromos de los cazas quedaron inútiles, excepto dos de ellos, pero tampoco éstos fueron utilizados en evitación de riesgos no justificados por una verdadera guerra. Dos patrullas del ataque bombardearon e hicieron blanco en el Ministerio del Aire. Otros puntos fueron bombardeados por aviones aislados.

El día 25, tercero de operaciones, fué preciso demorar éstas a causa de una lluvia pertinaz. No obstante, se efectuaron nueve raids, ocho de los cuales fueron interceptados por la defensa, favorecida este día por una actuación eficacísima del Cuerpo de Escuchas.



Un piloto femenino del cuerpo de enfermeras preparando un avión sanitario.

La tercera noche fué clara y brillante, realizando el ataque 40 raids con 44 aviones. De estos vuelos fueron interceptados 29 a la ida y cinco al regreso por la caza de la defensa. Los proyectores no tuvieron dificultad en iluminar a los aviones enemigos.

La última fase de los ejercicios se efectuó con tiempo claro por todas las escuadrillas de bombardeo diurno, que cruzaron la costa entre Bognor Regis y Southampton, dirigiéndose contra los objetivos de Londres. Una de las escuadrillas realizó aisladamente un vuelo desde Folkestone y bombardeó picando hasta muy escasa altura el objetivo de North Weald. Durante estos ataques los objetivos fueron cubiertos en general por nubes bajas, no obstante lo cual fueron alcanzados casi todos, sin llegar a registrarse ningún paso exacto sobre la vertical en las casetas dispuestas al efecto. Durante la ida fueron interceptados siete vuelos y uno durante el regreso; la intercepción se efectuó por encima de los 5.000 metros.

Las operaciones cesaron a las nueve horas del día 26.

Uno de los principales objetos de estas maniobras ha sido la comprobación del tiempo invertido desde que los puestos de vigilancia registran la presencia de los aviones enemigos hasta que las escuadrillas de intercepción salen al aire y ganan la altura del ataque. Aparte de esto, la población civil de Lon-

dres se va habituando a estas alarmas y formando una idea aproximada de lo que es el bombardeo aéreo.

La velocidad de los aviones de bombardeo que han tomado parte en estas maniobras, es algo superior a los 200 kilómetros por hora en los de día y algo inferior en los de noche. De estos ejercicios se podrán deducir consecuencias probables acerca de los bombardeos efectuados con aparatos que vuelen a más de 300 kilómetros por hora, es decir, con diferencias de velocidades entre bombardeo y caza inferiores a las que existen entre los aparatos actuales.

Según el comandante de las fuerzas del Bando Norte, el promedio total de raids interceptados ha sido de un 30 por 100. El tiempo medio transcurrido entre el momento en que las escuadrillas de bombardeo más rápidas se han señalado en la costa y el de su llegada a Londres ha sido de unos veinte minutos. Las escuadrillas de caza han establecido contacto con el enemigo unos quince minutos después de haber pasado éste sobre la costa.

El procedimiento seguido por las escuadrillas de Defensa ha variado según las horas. Durante el día, las escuadrillas salieron al aire a la primera señal de alarma; por la noche, patrullas permanentes de aparatos de reconocimiento y de caza vigilaban los haces de proyectores. Sin esta precaución, parece imposible que los aparatos de caza puedan descubrir a los de bombardeo que vuelen con las luces apagadas.

Maniobras aéreas en Francia



Ataque aéreo a Le Bourget. Una batería antiaérea situada a la inmediación de un puesto de escucha.

El Ejército del Aire francés y las unidades de defensa antiaérea han desarrollado durante los últimos meses unos ejercicios en la región de Lyon y otros en París.

Las maniobras de Lyon tuvieron lugar durante los días 24 a 27 de julio último, bajo la dirección del general Duchesne, abarcando las regiones de Lyon, Grenoble y Gap. Han tomado parte en ellas las unidades situadas en Lyon, Nancy, Dijon, Istres y Châteauroux, sumando unos 300 aparatos.

En estas maniobras se han desarrollado cuatro acciones de diferente índole: La defensa pasiva del suelo por los Municipios y las Provincias; la defensa activa del suelo por los regimientos de D. C. A.; la defensa aérea realizada por varias escuadras de caza, y el ataque aéreo procedente de Lyon y de Istres.

La mayor parte de los elementos de defensa antiaérea se concentraron en una línea trazada entre Chasseur, Venissieux, Priest y Ambérieu. Los puestos de vigilancia cubren un sector de más de 100 kilómetros de radio, dentro del cual están comprendidas las citadas líneas.

El día 24 quedaron emplazados todos los elementos de tierra y aire, realizándose ejercicios parciales para asegurar la perfecta coordinación del conjunto.

Durante el día 25 salieron de Dijon y Nancy varias escuadrillas para comprobar el funcionamiento de los servicios de vigilancia y transmisiones alámbricas y radiadas.

A las seis horas del día 26 comenzaron las operaciones con tiempo lluvioso y cielo totalmente cubierto; durante la tarde

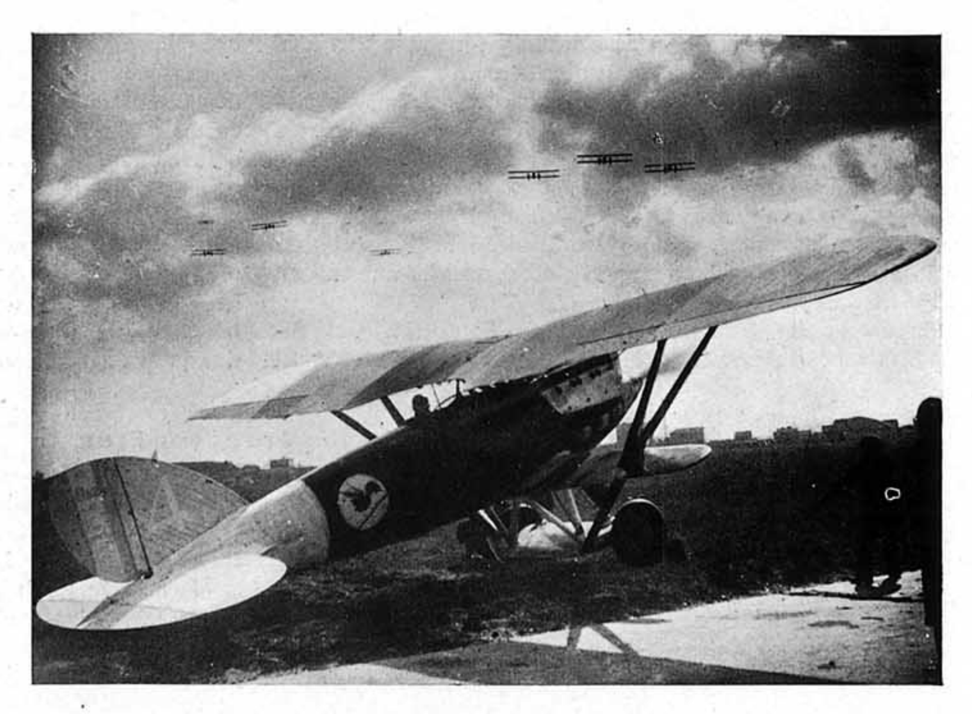


El personal de un avión francés de combate preparando las ametralladoras antes de las maniobras.

levantó algo el tiempo y pudieron efectuarse las incursiones aéreas más importantes, que movilizaron a una gran parte de las unidades ejecutantes.

Hacia la caída de la tarde se desarrolló a 40 kilómetros al Este de Lyon un ataque aéreo de importancia sobre los acuartelamientos de Ambérieu y Bugey, que estaban disimulados por amplias cortinas de humo. Por la noche los ataques sobre Grenoble y Valenciennes fueron favorecidos por un tiempo cubierto que dificultó la labor de la defensa.

En cambio, con cielo despejado se efectuaron varios ataques nocturnos sobre Lyon, pero allí los reflectores de la defensa lograron iluminar más de la mitad de los aparatos atacantes, siendo éstos interceptados por la caza de la defensa. Las restantes unidades de bombardeo fueron descubiertas por los puestos de escucha y batidas por la artillería antiaérea situada en las colinas que rodean la capital.



Ataque aéreo a Le Bourget. Un avión de caza de la defensa sale a interceptar el avance de una escuadrilla de multimotores de bombardeo.

Por la tarde y por la noche del mismo día se efectuaron otros ataques sobre Annecy y Grand-Gevier. Las sirenas de las fábricas dieron la señal de alarma y las poblaciones quedaron completamente a oscuras.

El día 27, se sucedieron diversos ataques a Grenoble, Gap, Lyon y la región de Embrun. Durante la noche unos cincuenta aviones procedentes del Sur atacaron nuevamente a Lyon, mientras que otros se dirigían sobre la estación de Perrache. Esta quedó en la oscuridad más completa, apagándose también las luces de los trenes y cubriéndose parcialmente las locomotoras para ocultar sus fuegos.

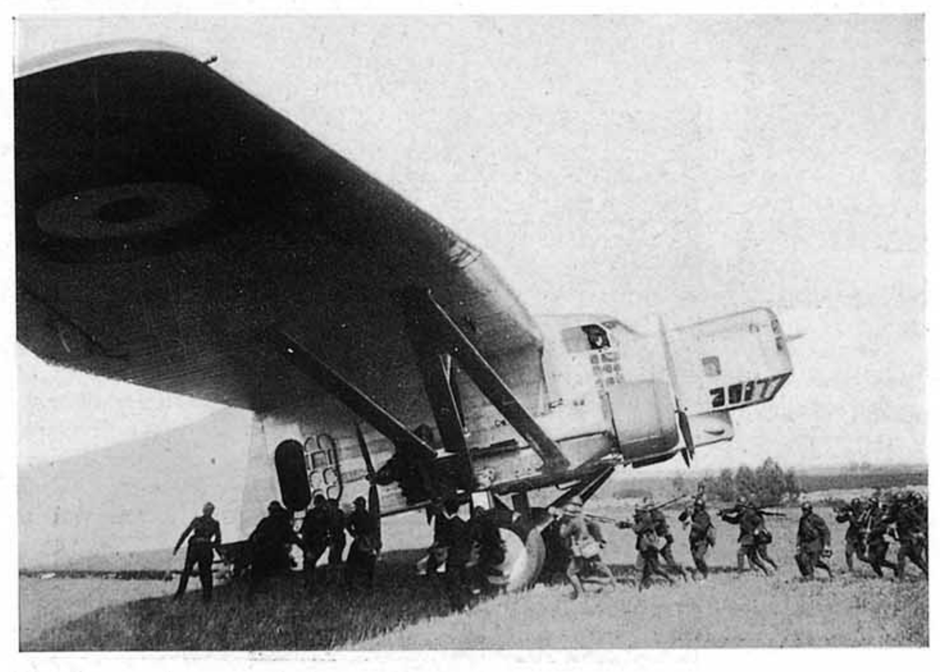
A última hora de la noche, la red de puestos de vigilancia avisó la proximidad de un nuevo ataque, en el que tomaron parte más de trescientos aviones. El casco de la población, los barrios industriales y la estación ferroviaria quedaron en completa oscuridad.

Al amanecer del día 28 se efectuó un postrer ataque sobre el aerodromo de Bron, y con él terminaron estas maniobras.

El director de las mismas, general Duchesne, ha declarado lo siguiente:

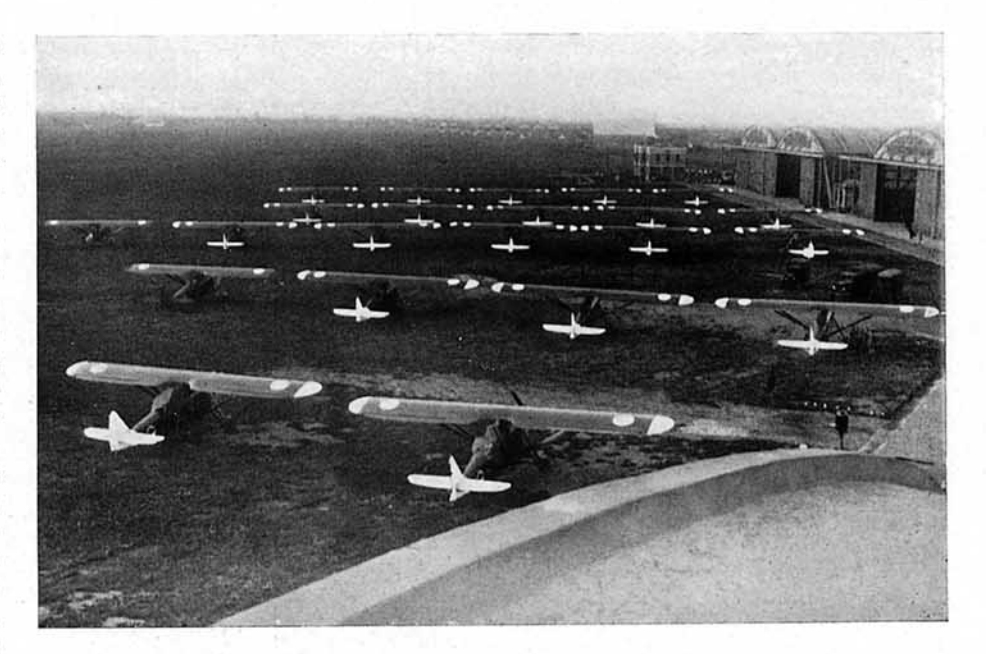
«Es preciso hacer comprender a la opinión que la preparación de la defensa pasiva tiende a hacer los ataques aéreos, si no menos peligrosos, menos eficaces. Si sobre cien vidas humanas puede salvarse la mitad, el esfuerzo que supone esta preparación quedaría justificado y tendría el premio en esa economía de vidas.» Y continúa el mencionado general:

«Hasta ahora sólo ha sido cuestión de pensar en refugios y grandes obras de cemento en todas las ciudades. Este programa, además de ser muy costoso, sería poco menos que imposible de llevar a término por una porción de razones de orden técnico. Hay que tener el valor de decir que nunca se llegará en tiempo de guerra a proteger toda la población civil de una gran ciudad en forma perfecta contra los ataques con bombas y gases, y pueden decir que mi opinión formal se inclina a la dispersión de la parte inactiva de las poblaciones — mujeres, niños, enfermos, y hombres cuyos servicios no sean indispensables — todos los cuales suman en tiempo de guerra las dos terceras partes de la población total, y en mi opinión deben ser alojados en acantonamientos previstos a algunos kilómetros del casco de la población. Esta dispersión de los habitantes podría iniciarse en el período de tirantez de las relaciones diplomáticas anterior a la declaración de guerra. Todo esto debe estar estudiado y previsto desde tiempo de paz.



Maniobras en la región de París. Ejercicios de transporte de tropas en un cuatrimotor *Farman 221*.

»Estas últimas maniobras han sido las más importantes realizadas en Francia, porque han permitido valorar los procedimientos de defensa activa. Puedo afirmar que todos los aviones que durante estos tres días han tratado de llegar a Lyon y demás objetivos, han sido señalados con bastante anticipación. Es cierto que algunos han logrado pasar y llegar sobre su objetivo, pero han tenido que luchar con grandes dificultades y su proporción ha sido mucho menor que la que se podía temer. Un gran número de aparatos han sido, por el contrario, interceptados con toda eficacia.»



Un grupo de biplazas de reconocimiento *Potez 39-A 2*, dispuestos a tomar la salida.

El resultado de las anteriores maniobras de Lyon ha dado lugar a numerosos comentarios e incluso a medidas de Gobierno. El Senado ha dispuesto el nombramiento de una Comisión presidida por el antiguo ministro de la Guerra M. Messiny, la cual estudiará todos los problemas de defensa del territorio contra los ataques aéreos. El ministro del Interior (Gobernación) controlará esta organización. Según un proyecto de ley presentado al Parlamento, los gastos de la defensa pasiva serán soportados por los beneficiarios, es decir, el Estado, la Provincia y el Municipio. Por su parte, el Ayuntamiento de París ha iniciado la organización defensiva de las ciudades contra la guerra química, y el Consejo General del Sena ha votado un crédito inicial de 20 millones de francos.

Durante los días 30 y 31 de agosto se han efectuado sobre la región de París nuevas maniobras que rebasaron ya el marco de la defensa antiaérea para ser maniobras militares propiamente dichas. Las fuerzas del Ejército del Aire constituyeron al efecto dos bandos:

El *bando azul* representaba al atacante, y se componía de las escuadras 11.ª, 12.ª y 21.ª de bombardeo, la 7.ª escuadra ligera de defensa y un grupo de reconocimiento de la Escuadra de Información número 33. Mandaba estas fuerzas el general Gérard, comandante de la primera región aérea.

El *bando rojo* representaba la defensa y el contraataque, componiéndose de las escuadras de caza números 1, 2, 3, 6, y un grupo de caza nocturna de la escuadra número 22. Mandaba estas fuerzas el general Massenet de Marancourt, comandante de la tercera región aérea.

A la constitución normal de estas unidades se añadieron aviones estafetas de propiedad particular, aviones sanitarios, aviones de transporte de tropas tipo *Lioré et Olivier* (antiguos *Golden Ray)* y otros aparatos de construcción reciente, como los bimotores *Bréguet 413* y *414*, el *Marcel Bloch 200*, el *SECM-Amiot*, los prototipos *Farman 220* y *221*, *Blériot 590*, *Dewoitine 500*, *Nieuport-Delage*, *Bernard* con tren eclipsable, etc.



Salida de uno de los aviones de combate, en el que se advierte una cámara cinematográfica destinada a registrar aspectos de las operaciones.

El director de las maniobras ha sido el general Goys de Meyzerac. Y los altos jefes del Ejército, generales Weygand, Denain (ministro del Aire) y mariscal Pétain (ministro de la Guerra), han seguido atentamente estas operaciones.

El día 30 de agosto por la mañana, comenzaron las maniobras por un supuesto ataque a París, representado al efecto por el aeropuerto de Le Bourget. En éste se había instalado el gran cuartel general de la defensa, auxiliada por baterías antiaéreas, secciones de proyectores, fonolocalizadores y ametralladoras, puestos de escucha, red telefónica y estación de radio.

Se trazó una frontera convencional de Longwy a Commercy y Lons-le-Saulnier. Las escuadrillas azules partieron de sus bases situadas en Nancy, Metz, Ochey y Luxeuil. La primera línea de acecho se hallaba inmediata a la frontera convencional, llegando de Longuyon a Genève.

Las unidades rojas de la defensa espe-



Una de las casetas de pasos instaladas para registrar el bombardeo.

raban en Chartres y Etampes, con la misión de salir al encuentro de la escuadra azul para interceptarla sobre una línea trazada de Reims a Châlons y Sommesous. A la altura de Châlons había otra línea de puestos de escucha que permitiría calcular la velocidad del ataque azul.

A las diez y diez llegó sobre Le Bourget la primera oleada del ataque, compuesta por 16 bimotores *LeO,* mandados por el general Gérard. Diez minutos después llegaba la segunda oleada de 14 aparatos; todos lanzaron sobre el aeropuerto pequeñas bombas trazadoras. Por tanto, fueron treinta los aviones azules que lograron bombardear Le Bourget en el primer ataque, dejándolo virtualmente destruído.

La caza roja salió en su persecución, y según los árbitros logró derribar algunos aparatos.

Poco después de las doce Le Bourget fué atacado nuevamente por una escuadra de 50 aviones de bombardeo, que fueron vigorosamente contraatacados por la caza.

El mismo día 30 por la tarde se desarrolló la contraofensiva de la Aviación roja. A partir de mediodía salieıon varios grupos de reconocimiento que descubrieron las bases azules de Villeneuve-les-Vertus, Luxeuil y Manzeville. Los informes recogidos permitieron a la Aviacion roja de bombardeo salir a batir aquellas bases, logrando alcanzar algunas de ellas, no sin perder — teóricamente — algunos aparatos abatidos por la Aviación azul.

Los objetivos señalados al bando azul para las operaciones del día 31, fueron ya diferentes de Le Bourget. De las bases azules salieron 80 aparatos, de los que 11 bombardearon Le Bourget a las diez horas y diez minutos y cinco más a las diez horas y veinticinco minutos, siendo perseguidos al retirarse por la caza roja. Los restantes se dirigieron a bombardear los aerodromos del bando rojo situados a retaguardia de la línea fronteriza. Mientras tanto, los aviones de este último bando efectuaban útiles reconocimientos y demostraciones ofensivas sobre Metz y Thionville, en las que se distinguieron los bimotores *Marcel Bloch 200.* Otros aviones rojos bombardeaban los aerodromos azules de Metz, Toul, Nancy y Luxeuil, y la caza se dedicaba a combatir a los aviones enemigos en las inmediaciones de los lugares atacados por ellos.

El comunicado oficial admite que, a pesar de las pérdidas infligidas al bombardeo, todos los objetivos de éste fueron ampliamente batidos. Contribuyeron a ello las abundantes nubes bajas, que pusieron a prueba el entrenamiento de los pilotos. Una escuadrilla voló sin visibilidad desde Metz a Le Bourget, bombardeó este punto y regresó por los mismos procedimientos.

1.200 millones de liras de presupuesto extraordinario para la Aviación militar italiana

La *Gaceta Oficial* ha publicado recientemente un decreto-ley número 1.219, en virtud del cual se dispone la inversión de un presupuesto extraordinario de 1.200 millones de liras para renovar el material volante de la *Armata Azzurra.*

Italia, al votar este considerable crédito, sigue el ejemplo ofrecido por Francia e Inglaterra, que, reconociendo la insuficiencia y escasa eficacia de sus unidades aéreas, han votado los créditos necesarios para su renovación y modernización, en cifras considerables y conocidas ya de nuestros lectores.

Italia, a pesar de las circunstancias económicas que atraviesa, y que han impuesto en su administración pública severas normas de austeridad y sacrificio para la generalidad de los contribuyentes, no ha vacilado en reconocer la necesidad inaplazable de poner al día su Armada Aérea, dotada, por lo demás, de un material muy estimable.

Además del presupuesto ordinario de Aviación, que asciende en el actual ejercicio a 720 millones de liras, Italia se dispone a invertir en cuatro años esta importante suma de 1.200 millones, confirmando así el anuncio formulado por el Jefe del Gobierno italiano, quien en un reciente discurso manifestó la decisión de renovar, entre 1936 y 1940, las unidades de la Marina de Guerra y las de la Armada Aérea.

Los efectivos señalados a la Aviación militar para el ejercicio 1934-35, son los siguientes:

	Personal navegante	Personal terrestre	Especialistas	Ingenieros aeronáuticos	Administración
Generales de Escuadra	2	—	—	—	—
Generales de División	6	—	—	Un tnte. gral.	—
Generales de Brigada	10	—	—	Un may. gral.	Un may. gral.
Coroneles	42	6	—	9	2
Tenientes coroneles	99	18	—	22	14
Comandantes	106	16	—	16	13
Capitanes	483	159	20	80	73
Oficiales subalternos	680	202	91	56	115
TOTALES	1.428	401	111	185	218
Suboficiales	1.320	—	2.717	110	—
TOTALES	2.748	401	2.828	295	218

No figuran en este cuadro los oficiales y suboficiales de Sanidad. El total de efectivos del Ejército del Aire asciende a 19.408 hombres.

El perfeccionamiento de las Líneas Aéreas Federales

Por *REX MARTIN*

Director adjunto de Aviación Comercial, jefe de la Navegación Aérea

(*De Aero Digest*)

EL piloto que vuela en un avión provisto de radio a lo largo de una de las líneas aéreas federales está, por medio de la radio y de las estaciones teletipo, en un contacto más estrecho con la gente de tierra que el conductor de un automóvil en viaje por carretera.

En unos 32.000 kilómetros de rutas aéreas los faros luminosos, los campos intermedios de aterrizaje, las estaciones de radiocomunicación, los radiofaros de dirección, los radiofaros de marcación y los circuitos de teletipos establecidos por el Departamento de Comercio, hacen posible volar durante toda la noche y en malas condiciones de visibilidad durante el día. Hay todavía condiciones meteorológicas del tiempo que hacen impracticable el vuelo, pero con la asistencia de los servicios de protección de vuelos los pilotos de líneas pueden ahora llevar a cabo el 95 por 100 de los viajes emprendidos.

Los perfeccionamientos del Sistema Federal de Líneas Aéreas durante el pasado año consistieron principalmente en la continua mejora de varios servicios con los que los aviadores ya estaban familiarizados, si bien con una economía de 2.117.710 dólares sobre lo que el Congreso consignó para esta labor.

El plan de labores del año comprendió algunos notables proyectos: próximamente 2.700 millas de nuevas líneas están en estudio, varias rutas existentes han sido replanteadas para dar mejor servicio y en radio se han emprendido importantes estudios y experiencias. Pero la División de Navegación Aérea se enorgullece más por los resultados conseguidos al mejorar la eficiencia en las operaciones diurnas y nocturnas, aun reduciendo el coste al contribuyente del Sistema de Líneas Aéreas Federales.

Cuando empezó el presente año fiscal (el 1 de julio de 1933), la Dirección de Aviación Comercial nombró nuevos oficiales, que ocuparon los puestos de responsabilidad para la determinación del plan general a seguir. El problema inmediato era el presupuesto para el mantenimiento y explotación del Sistema Federal de Líneas Aéreas, que había sido reducido en más del 30 por 100 del total consignado por el Congreso y que se había estimado como esencial para el eficiente funcionamiento de los auxilios de la navegación aérea. Para el año fiscal de 1933 se habían consignado 7.553.500 dólares; aunque la consignación para 1934 era de 6.590.210 dólares, la suma librada por orden ejecutiva fué solamente dólares 4.472.500. Con el fin de garantizar la seguridad en las rutas aéreas establecidas en el país, fué necesario mantener en lo esencial la longitud de líneas alumbradas y equipadas con radio que existían al finalizar el anterior año fiscal. Cada punto del programa del año se estudió como posible fuente de economías, estudiando también el probable efecto de éstas sobre la eficacia y seguridad del servicio, siendo este último factor el decisivo.

Las economías necesarias se alcanzaron casi sin ninguna seria reducción del servicio, como se ve en la siguiente tabla:

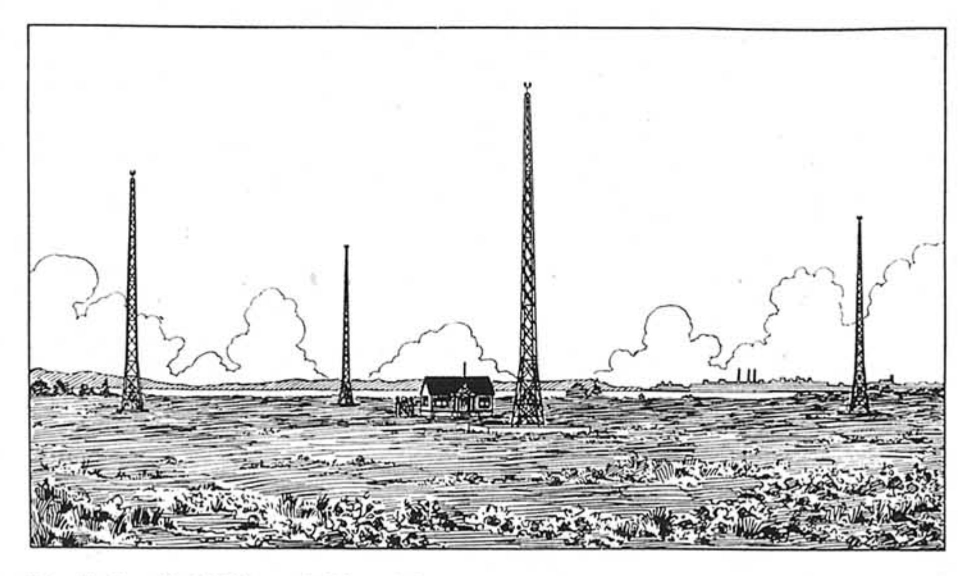
Longitud de líneas

	1 de julio de 1933	1 de junio de 1934
Millas iluminadas	18.100	17.315
Millas de día (sin iluminar)	256	256
Millas de rutas con iluminación, pero en servicio diurno	644	1.499
Millas de rutas nuevas bajo estudio	»	2.747
Campos de aterrizaje intermedios	269	257
Faros	1.831	1.630
Estaciones de radiocomunicación	68	70
Radiofaros de dirección	99	97
Radiofaros de señales	70	78
Circuitos de teletipo	13.000	11.814

Personal

	1 de julio de 1933	1 de junio de 1934
Washington	50	45
Campo	1.715	1.541
Total	1.765	1.586
Empleados especiales para los proyectos de la PWA	»	155

Las millas de ruta aérea actualmente iluminadas son apenas unas pocas menos que en julio pasado, y una vez terminadas las nuevas rutas autorizadas, excederán del total de dicho 1 de julio. La tabla muestra menos millas de rutas iluminadas y mayor número de las mismas que se efectúan solamente de día. Algunas líneas en las que se encuentran instalados faros y campos de aterrizaje intermedios no son de urgente ne-



Estación de radio del Sistema de Líneas Aéreas Federales. La antena está constituída por cuatro torres metálicas unidas al transmisor por cables aislados y subterráneos.

cesidad para volar de noche y los servicios de alumbrado se mantienen inactivos en beneficio de la economía. Los campos intermedios de aterrizaje se pueden emplear en aterrizajes diurnos y las flechas de dirección colocadas en el suelo en los sitios donde alumbra la luz de los faros son tan útiles como siempre; así que éstas son líneas verdaderamente diurnas durante el período de inactividad. Más adelante, en caso de que se pusieran en práctica viajes nocturnos, los servicios auxiliares de la navegación aérea volverían a funcionar; si, por el contrario, no fueran necesarios, se desmontarían los equipos y funcionarían en cualquier otra parte.

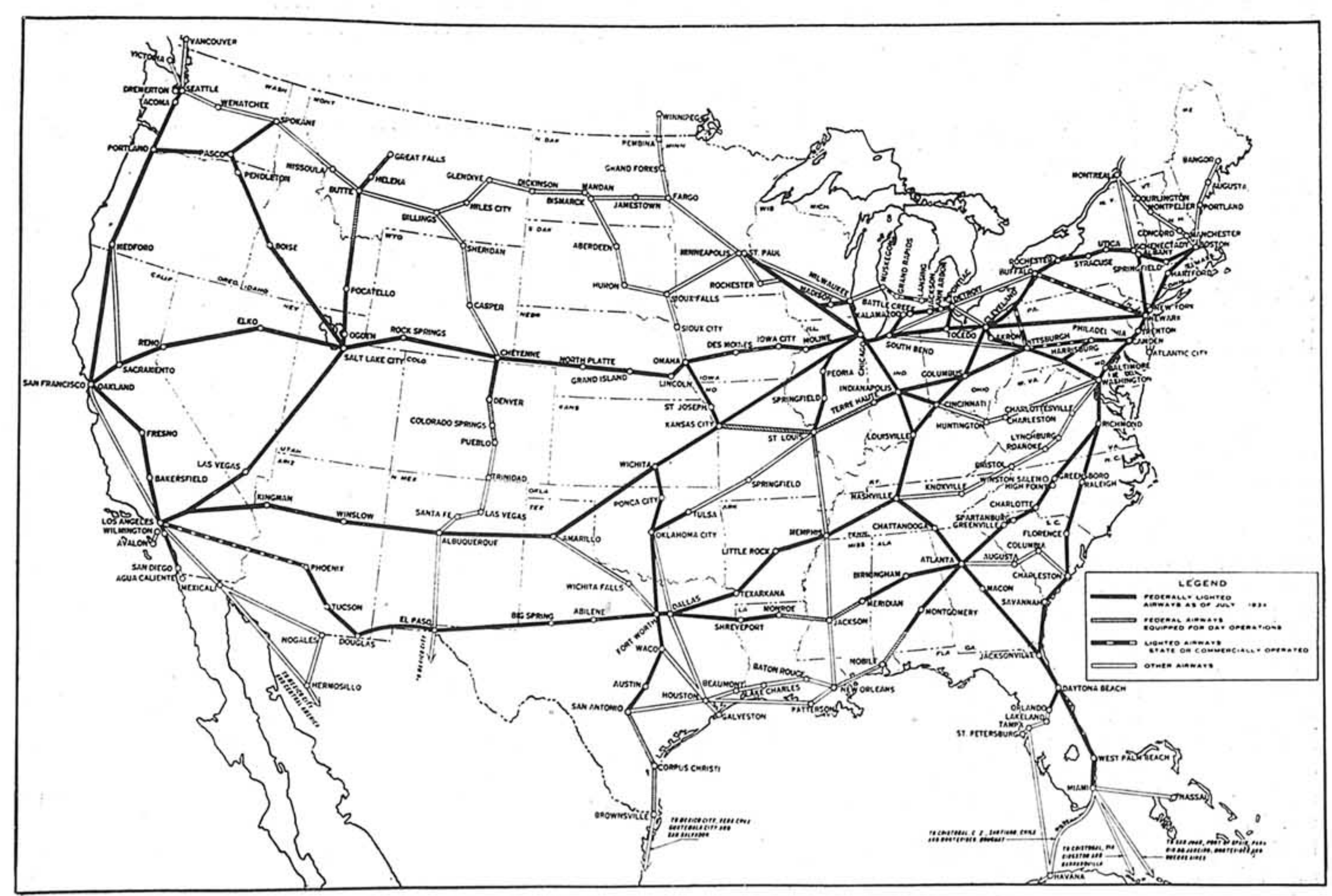
El número total de campos de aterrizaje intermedios ha disminuído, y también hay mayor número de campos diurnos, en los que no hay gasto de alumbrado. El número de faros es menor. Los servicios de radio son los mismos. Ha sido posible efectuar una considerable reducción en la extensión lineal del servicio de teletipo (con una economía apreciable en los gastos) por la reforma de los circuitos.

El cuadro de personal también muestra una reducción. Una de las circunstancias que han favorecido mucho al programa de economías ha sido que los aparatos auxiliares de la navegación aérea se han ido haciendo gradualmente más automáticos, lo que requiere menos atención por parte de mecánicos y personal operante. Las plantillas de personal se han reducido, dejando las vacantes sin cubrir y redistribuyendo los cometidos de los restantes empleados cuando ha sido necesario. Algunos empleados que trabajaban en obras en construcción, cuando éstas llegaban a su fin eran licenciados. Actualmente existen unos dos mil empleados en toda la Dirección de Aviación Comercial.

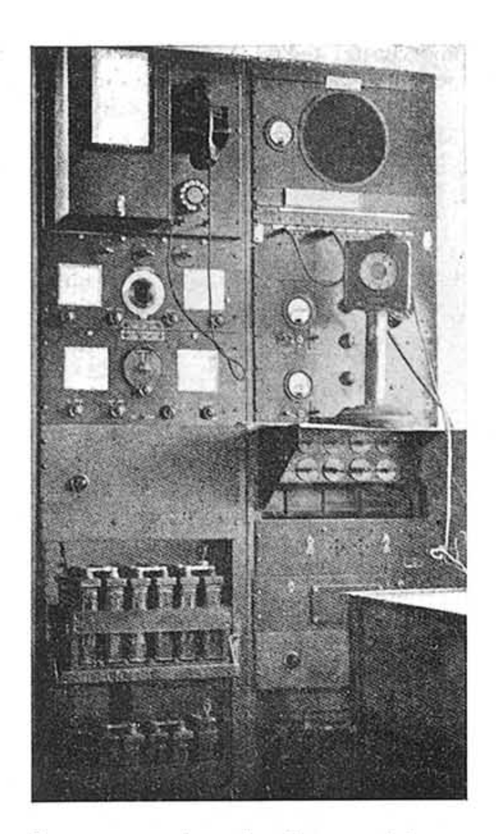
El cuadro comparativo, en conjunto, muestra un sistema de líneas aéreas sustancialmente igual al de hace un año, pero mantenido con un 30 por 100 menos de gastos y una reducción de personal comparativamente pequeña. Las reducciones que aparecen en el cuadro consisten en la supresión de auxilios que no eran de gran importancia para el funcionamiento de los aviones. Esto contribuye a la economía, pero por sí solo no representa más que un ahorro de 2.000.000 de dólares.

Un estudio del sistema de líneas aéreas reveló ciertas posibilidades de reformar los servicios auxiliares de modo que se obtuviesen economías y al mismo tiempo fuese mejorado el servicio. Los servicios auxiliares de las rutas aéreas se hacen viejos, igual que los aviones que en ellas se usan. Una línea aérea no satisface las necesidades del transporte aéreo durante mucho tiempo, igual que al principio de ser establecida. Los cambios, de ordinario, han consistido en la reforma del trazado de las líneas, que se han hecho más directas, con una reducción en el número de campos y luces establecidos. La economía para la Dirección se obtiene por la reducción de servicios; la ventaja para los aviadores resulta del acortamiento de las rutas y la modernización de los auxilios en vuelo.

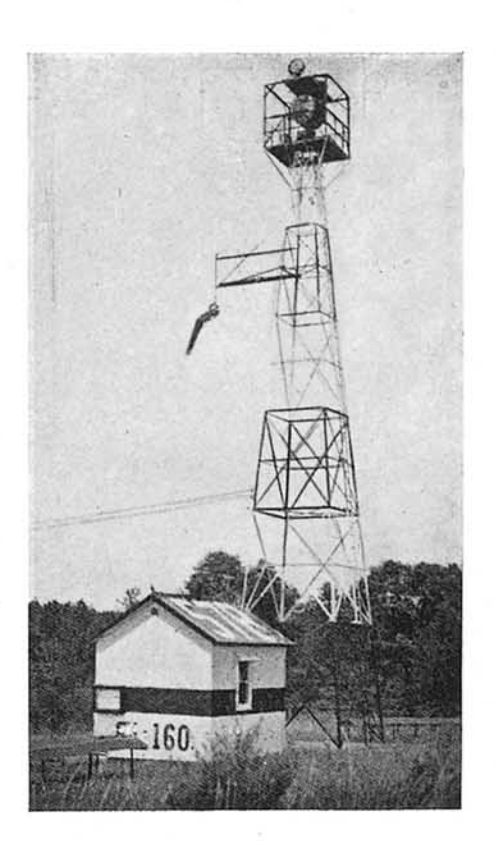
Los trabajos de construcción inherentes a estos cambios se han hecho posibles por medio de asignaciones de la Administración de Obras Públicas. Muchos de los proyectos están todavía en estudio, y las economías resultantes sólo se dejarán sentir el próximo año. Obras Públicas ha autorizado más de 60 proyectos de la Dirección de Aviación Comercial, entre los cuales algunos suponen pequeñas sumas de dinero y otros son de gran magnitud: unos y otros contribuyen sensiblemente a aliviar el paro.



Estado actual del Sistema de Líneas Aéreas Federales de los Estados Unidos.



Aparatos para el mando a distancia de los radiofaros y estaciones radioemisoras. Puede funcionar perfectamente a varios kilómetros de los mismos.



Faro luminoso normal, de 90 centímetros de diámetro, con luces de dirección en la parte superior. La manga de viento indica que el faro está al lado de un aerodromo eventual.

Seis nuevas rutas aéreas, que totalizan 2.856 millas, todas las cuales son ampliaciones de las actuales o nuevos ramales de empalme, están incluídas en el programa.

Son éstas: la Northern Transcontinental (Seattle-Twin Cities), 1.521 millas; Fargo-Pembina, 144; New Orleans-St. Louis, 519; Tulsa-St. Louis, 532; Galveston-Waco, 211, y Louisville-Indianápolis, 109 millas.

Posteriormente se han formulado nuevos pedidos de fondos, con el fin de equipar con radio e iluminación otras líneas postales de carácter secundario.

La línea Louisville-Indianápolis se encuentra ya en servicio; las otras cinco (2.747 millas en total) están en estudio y pronto comenzarán sus respectivos trabajos de construcción.

En las líneas de New Orleans-St. Louis, Seattle-Twin Cities y Tulsa-St. Louis, se ha previsto un nuevo sistema de instalación, proyectado especialmente para aumentar la eficiencia de los campos de aterrizaje intermedios y auxilios de la radio a la navegación aérea.

Este sistema se caracteriza por el establecimiento de campos intermedios de aterrizaje adecuados y completamente equipados, a 50 millas de intervalo y enlazados por cadenas de faros luminosos. Cada campo tendrá pistas, servicio de noticias meteorológicas, estación de radio bilateral y un radiofaro de dirección miniatura audible a 25 millas de la estación. Mientras que casi todos los actuales campos intermedios de aterrizaje están ahora alumbrados, muchos son de tamaño inadecuado, otros están situados fuera de la base de la línea y ninguno tiene un equipo de radio semejante al proyectado para el nuevo tipo de instalación.

El radiofaro de dirección, generalmente empleado para la orientación de dirección (con alcance de 100 millas), transmite el rayo-guía de forma que desorienta a los aviadores en terrenos montañosos, donde se producen desviaciones y confusiones. Esta dificultad se evita con los radiofaros miniaturas, que pueden colocarse en los pasos o puertos y valles, mientras que los radiofaros grandes tienen que mantenerse en línea recta sea cual fuere la naturaleza del terreno.

Como la línea Louisville-Indianápolis constituye una ruta directa desde Chicago a Sudeste, las luces de la actual línea entre Lafayette y Evansville (Indiana) serán quitadas. Así, esta sección, aunque es una ruta nueva, también contribuye al proceso de realineamiento, por la reforma de trazado de líneas a lo largo de las siguientes rutas: Omaha-Chicago, New York-Boston, Pittsburgh-Harrisburg, Amarillo-Waynoka, Daggett-Kingman, Brownsville-San Antonio y Phoenix-El Paso.

Las obstrucciones a la navegación aérea en la vecindad de los campos intermedios de aterrizaje se han eliminado o se han iluminado. Los viejos tipos de equipos han sido reemplazados por aparatos modernos y más eficientes.

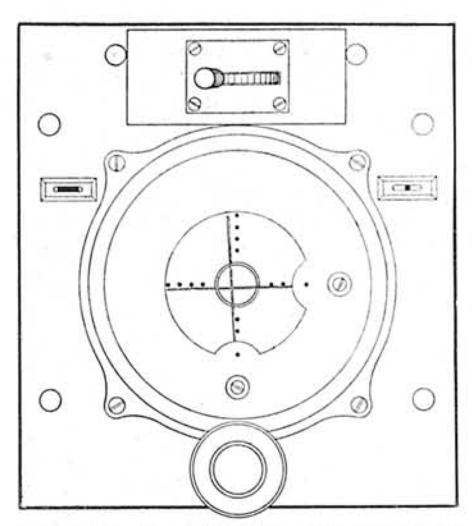
Muchas de las luces de destello han sido sustituídas con faros giratorios. Los límites de los campos de aterrizaje han sido reformados, unas veces para ampliar los mismos y otras para darles la forma y dimensiones adecuadas a los modernos aeroplanos que vuelan con mayor velocidad.

Otra de las reformas efectuadas en los faros, que reduce su coste sin perjudicar el servicio, es la eliminación de balizas de dirección. Hay ahora otro sistema para transmitir las noticias o información que antes facilitaban las balizas de dirección.

Estas luces no son esenciales para indicar la dirección a seguir en la ruta, visto que navegando con tiempo lo suficientemente claro para divisar las luces siempre es posible ver por lo menos dos a lo largo de la ruta deseada. Por eso muchos de los faros que tienen luces dobles de 36 pulgadas, han sido equipados para mostrar luz roja o verde, según el sitio en que están colocados, y se han suprimido las balizas de dirección.

Al efectuar estos cambios en los faros y otros reajustes de los auxilios de la navegación, la Dirección de Aviación Comercial ha conservado rigurosamente aquellas características del sistema de líneas aéreas con las que están familiarizados los pilotos y de las cuales depende la orientación de los mismos. Donde se hacía necesario introducir una idea nueva que afectara a la técnica de los auxilios a la navegación, se desarrolla aquélla de forma que constituya un desarrollo lógico de lo ya existente, de modo que al piloto se le eviten las confusiones. La *táctica* de perfeccionar y aumentar la eficiencia con el mínimo de cambios en el servicio, es más evidente en los servicios de radio. Los progresos de la radio son introducidos tan pronto como es posible, casi invariablemente, de modo que los pilotos no tengan necesidad de aprenderse una técnica nueva. Esto no siempre se puede evitar, mas cuando esto sucede y los pilotos tienen que cambiar sus hábitos, el ajuste se hace de forma que el nuevo procedimiento se inspire en el antiguo.

La introducción del control a distancia de los emisores de radiocomunicación y radiofaros transmisores, ha aumentado la



Instrumento de a bordo para la observación visual de las señales radiadas.

eficiencia y mejorado el servicio meteorológico en los aeropuertos sin cambiar las señales que los aviadores reciben en vuelo. El 1 de junio existían 42 estaciones funcionando por este procedimiento, 40 de las cuales empezaron a prestar servicio durante el presente año fiscal.

Con el control distante, el personal y equipo de mando está concentrado en una oficina en el aeropuerto. Los transmisores para la estación de radiocomunicación están a distancia, donde sus antenas no constituyen un obstáculo a la navegación aérea y conectan con la estación de mando por medio de circuitos telefónicos. Las informaciones meteorológicas por teletipo llegan a la estación del aeropuerto; los comunicados son transmitidos por teléfono desde la estación central al transmisor alejado, y el radiofaro es accionado desde la oficina del aeropuerto por medio de un conmutador de cuadrante. Son necesarios menos empleados, su trabajo está mejor coordinado y el contacto con el piloto en el aeropuerto, antes y después de los vuelos, es más rápido. En algunos puntos las estaciones de radiocomunicación y radiofaros funcionan en la actualidad como unidades combinadas, compartiendo dos transmisores una casa, antena y demás equipo, ahorrando, no sólo espacio y equipo, sino también el tiempo de los operadores y mecánicos que mantienen y sirven la estación. Actualmente funcionan 14 estaciones combinadas.

La Dirección de Aviación Comercial ha continuado la instalación de radiofaros de señales, tipo miniatura, encontrándose en 1 de junio 16 en funcionamiento. A principios del año fiscal sólo había cuatro de los referidos faros. Estos faros envían haces de dirección que pueden ser seguidos como los rayos de los radiofaros corrientes, pero que siendo menos poderosos, no alcanzan a la distancia que las señales de las estaciones más potentes.

Se emplean como dispositivos de recalada para los campos de aterrizaje intermedios, para completar el recorrido de la línea sobre un trazado que no es lo suficientemente largo para aconsejar la instalación de una gran estación o en otra situación cualquiera en que sean necesarios servicios de orientación sobre pequeños recorridos. Colocados ordinariamente en los campos de aterrizaje intermedios, están situados de forma que uno de los rayos pasa directamente sobre el área de aterrizaje.

En 26 estaciones se han instalado antenas del tipo de radiador vertical (antenas T-L), habiéndose aumentado el número de estas estaciones desde el 1 de junio de 1933, hasta formar un total de 37. Esta antena, proyectada para usarla con radiofaros de dirección, consiste en cuatro torretas de acero que conectan con el transmisor por cable subterráneo. Estas antenas no están sujetas a variaciones nocturnas, y los rayos no sufren esa oscilación que suelen sufrir con las *antenas de cuadro* después de la puesta del sol. Las antenas verticales son también eficaces para transmisiones de radiotelefonía, y se pueden usar a la vez como radiofaros y radioteléfonos en las estaciones combinadas.

Otro problema relacionado con la transmisión de los radiofaros, para el cual la oficina central todavía está buscando la solución, es el de la multiplicidad de los rayos en países montañosos. En algunas localidades los pilotos reciben ondas indeseables, que interpretan como señales de ruta. En las zonas de topografía plana el fenómeno no existe, así que esto parece ser efecto de las montañas. Dos técnicos del Departamento del Comercio, un piloto bien impuesto de la aplicación teórica y práctica de los radiofaros de dirección, y un ingeniero electricista especializado en este trabajo, están realizando extensos estudios sobre la multiplicidad, desviación y reflexión de los rayos. Las escuelas y universidades de ingeniería han sido invitadas a cooperar a esta labor proponiendo a los alumnos graduados la resolución de estos problemas, habiendo aportado resultados utilizables.

Los faros ya instalados son bien conocidos, y los pilotos pueden utilizarlos sin vacilar después de familiarizarse con sus características peculiares. En un caso de urgencia, el piloto puede volar hacia el punto de destino, aunque sea utilizando la señal de otro, y siempre termina por encontrar la ruta correcta hacia el aeropuerto inmediato al transmisor de la señal utilizada.

Otro extremo de interés es la indicación visual de las señales de los radiofaros. Al hacerse visibles estas señales en un cuadrante instalado en el tablero de instrumentos de a bordo, el piloto puede prescindir del esfuerzo que supone el escuchar incesantemente los puntos y rayas cuando vuela sin visibilidad y trata de orientarse por medio del casco telefónico, como más adelante se verá.

En época reciente, la Dirección de Aviación Comercial ha llevado a cabo experimentos con un radiofaro de dirección visible, cuyas señales son registradas en dos lengüetas vibrantes. Ambas lengüetas pueden ser observadas directamente, o bien se puede equipar el receptor con un indicador de aguja que lleve la señal a un cuadrante visible. Si las dos lengüetas vibran de igual manera, el avión se encuentra *en ruta,* si las vibraciones son desiguales, significan *fuera de ruta*, con desviación hacia el lado donde las vibraciones son más amplias. Muchos de los radiofaros de dirección que hoy funcionan pueden ser empleados para estas transmisiones de tipo visible, pero ello no será aún llevado a la práctica por no estar generalizado el empleo de equipos receptores adecuados.

El pasado año los radioingenieros de la Dirección han desarrollado un método de interpretación visual de las señales audibles emitidas por los radiofaros y que hoy se enlazan constituyendo rayos-guías a lo largo de las rutas aéreas. Si este sistema se llega a adoptar, los pilotos podrán recibir, a voluntad, las señales en el casco telefónico o en el tablero de instrumentos. Los aviones equipados con receptores de radio de tipo corriente solamente podrán recibir las señales en los teléfonos (1).

Una ampliación lógica del sistema de interpretación óptica de las señales audibles, hubiera sido simultanear la transmisión de las señales de radiofaros en telegrafía con emisiones en telefonía y en ondas de la misma frecuencia. La División de Navegación Aérea ha comenzado ya a estudiar esta cuestión y está preparando los ensayos prácticos.

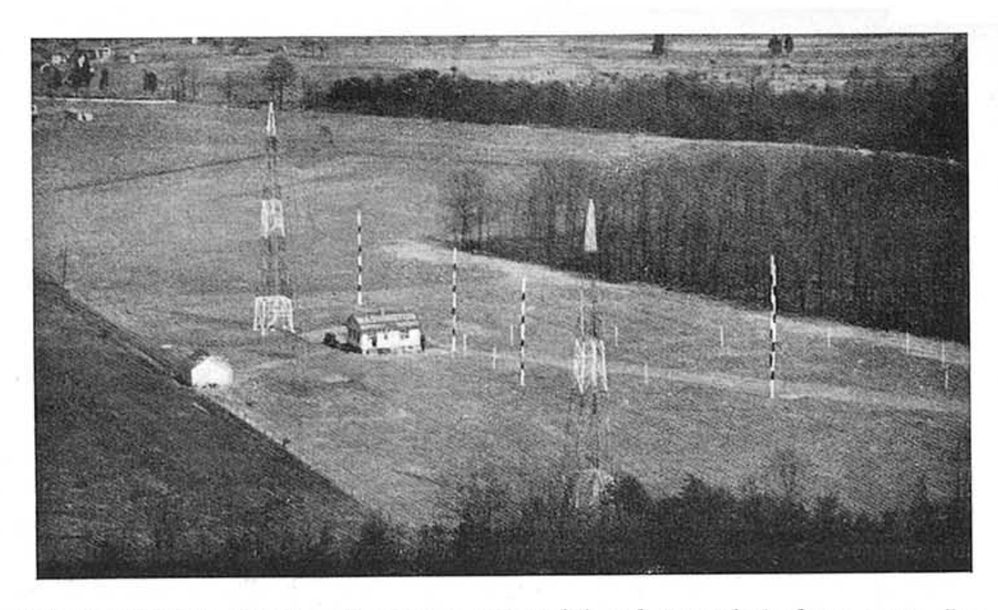
La estación experimental de Pittsburgh, Pennsylvania, está equipada con un radiofaro transmisor, un transmisor radiotelefónico y dos antenas. La del radiofaro consiste en un juego de cuatro torres radiantes. Una quinta torre, erigida en el centro del espacio limitado por las otras cuatro, constituye la antena de la emisora radiofónica.

Aun cuando ambas transmisiones se efectúan sobre la misma

(1) En el número de mayo último de *Aero Digest* se publicó una descripción de este sistema.

frecuencia portadora, las del radiofaro están moduladas con una frecuencia superior en 400 ciclos a la de dicha onda portadora, mientras que la emisión en telefonía se hace modulándola desde 500 a 4.000 ciclos por encima o por debajo de la repetida frecuencia básica. El receptor de a bordo filtra las señales captadas, enviando las del radiofaro a un convertidor para su interpretación visual, y las telefónicas al casco.

En la actualidad, las señales del radiofaro son emitidas incesantemente, sin otras pausas que las exigidas por la radiación de los boletines meteorológicos. Entonces se interrumpen las primeras, y las noticias del tiempo se lanzan al espacio en un período que no exceda de tres minutos, transcurrido el cual se reanudan las señales del radiofaro. Cuando se emplea la transmisión simultánea, no es necesario interrumpir las señales de dirección, y la telefonía puede ser radiada en cualquier momento, sin interferir al rayo-guía.



Estación radiogoniométrica tipo, dispuesta para ser mandada a distancia desde el aeropuerto. Las dos torres de antena verticales tienen 38 metros de altura y están balizadas con luces de obstrucción.

Continúan también los ensayos de la utilización de la radio para el aterrizaje sin visibilidad. El sistema empleado por la Aviación militar ha sido estudiado y ensayado por la Dirección de Aviación Comercial, que lo ha encontrado recomendable. Durante este trabajo, los pilotos de dicha Dirección vuelan bajo capuchas cerradas en un trimotor de transporte y realizan repetidos aterrizajes sin auxilio extraño. El Dep[illegible] mercio había realizado previamente ensayos [illegible] gas con un pequeño avión escuela, pero se ent[illegible] práctico del procedimiento empleado no quedaría plenamente demostrado hasta que un avión de gran porte lo emplease con éxito.

REVISTA DE AERONAUTICA

Eventualmente, la radio puede desempeñar muchas funciones confiadas hoy a la transmisión con alambres. La Dirección viene empleando ya cadenas de radiotransmisores y receptores para retransmitir los boletines meteorológicos y otros despachos, descongestionando así el servicio de los circuitos de teletipos. Ahora se trata de ensayar el control por radio de los teletipos, con vistas a suprimir los circuitos alámbricos. Los aparatos empleados son muy semejantes a los que emplean hilos telefónicos; un mensaje escrito a máquina en la estación emisora es radiado inmediatamente, siendo captado por las estaciones receptoras, en las que automáticamente queda registrado e impreso por una máquina de escribir. Estos circuitos de teletipos se utilizan para la difusión de los boletines horarios meteorológicos sobre toda la red de líneas aéreas, para la transmisión de mapas meteorológicos en la misma forma cada cuatro horas, y para difundir el avance de los aviones en vuelo.

Si los resultados finales de estos experimentos demuestran que las máquinas teletipos del Sistema Federal de Líneas Aéreas pueden ser accionadas por radio, se logrará una notable economía para el Gobierno, con la supresión del canon de alquiler de los circuitos alámbricos.

En este mismo campo de investigaciones existe el proyecto de ensayar el control a distancia (por radio) de los radiofaros de dirección. El método empleado para poner en marcha y para cerrar los radiofaros por medio de un conmutador de cuadrante de un circuito telefónico, ha sido mencionado ya al hablar del control a distancia. En algunos casos, en que los circuitos telefónicos no pueden ser utilizados, cabe lograr el mismo objeto por medio de un pequeño transmisor de radio en la estación de mando y un receptor en el edificio del radiofaro.

En el servicio meteorológico por teletipos prestado durante el pasado año, se consiguió aumentar su eficacia por medio del control a distancia de las estaciones de radio, merced al cual fué posible reunir en un mismo local al personal encargado de diversas funciones en las estaciones transmisoras de las líneas aéreas. Ello permitió una mejor coordinación de funciones, al [illegible]ue el empleo de una clave en los boletines [illegible]ermitió abreviar el tiempo invertido en estas [illegible]umentando consiguientemente el rendimiento de los circuitos teletipos. Los operadores de éstos han sido obligados a perfeccionar su técnica hasta transmitir de 35 a 40 palabras por minuto, límite impuesto por las condiciones mecánicas del aparato.

La publicación de mapas para la navegación aérea ha quedado a cargo de la División correspondiente. (La colección actualmente publicada lo ha sido por el Servicio Catastral.) Desde el 1 de julio de 1933 se han publicado ocho nuevas hojas de la carta aeronáutica, cuyo total asciende ya a 25 hojas. El mapa completo de los Estados Unidos ha de comprender 87.

La Dirección de Aviación Comercial está preparando nuevas normas de control aplicables a todo el Sistema Federal de Líneas Aéreas, en orden a establecerlo sobre una base comercial que permita al Ministerio conocer al céntimo el coste de los servicios auxiliares de la navegación aérea.

De esta manera podrá obtenerse una completa información del material instalado, entretenimiento del mismo, y coste para cada unidad, cada sección de líneas aéreas y para todo el conjunto del Sistema. Los informes comprenden también el funcionamiento de los servicios de radio e iluminación, así como las causas aisladas de posibles averías. El Sistema abarca asimismo la metodización de los procedimientos hasta donde ello sea posible, y da normas para el aprovechamiento de las más insignificantes piezas cuya utilización sea todavía factible.

De acuerdo con la práctica habitual en los negocios, el sistema propuesto ahora para el control de las líneas aéreas no es más que un paso inicial. Otro tanto cabe decir de casi todos los perfeccionamientos logrados en el establecimiento y entretenimiento de las líneas aéreas, toda vez que el Sistema de Líneas Aéreas Federales *(Federal Airways System)* es el único de su clase que en el mundo existe.

Aerotecnia

Sobre la estabilidad del movimiento de las palas del autogiro

Por P. PUIG ADAM

Profesor de Cálculo en la Escuela Superior Aerotécnica

EN una conferencia dada, durante su última estancia en Madrid, por el Sr. La Cierva, en la Escuela Superior Aerotécnica, expuso algunos problemas matemáticos a que le había conducido el estudio teórico de su famoso invento, y entre ellos propuso el estudio de las soluciones de la ecuación diferencial, que desde entonces ocupa la atención de algunos profesionales y aficionados:

$$m\frac{d^2\theta}{d\varphi^2}+\left(\frac{3}{4}+\lambda\ \text{sen}\ \varphi\right)\frac{d\theta}{d\varphi}+$$
$$+\left(m+\lambda\cos\varphi+\frac{3}{4}\lambda^2\ \text{sen}\ 2\ \varphi\right)\theta=o \qquad [1]$$

φ (variable independiente) es el ángulo azimutal de la pala.

θ (función) es el ángulo de desviación (altura o depresión) de la pala respecto de su posición de equilibrio dinámico durante el giro.

λ es un parámetro: relación entre la velocidad de avance del autogiro y la velocidad periférica. Su valor varía, pues, según el régimen de velocidad, creciendo con ella. El Sr. La Cierva conceptúa $\lambda = 1$ como un buen valor límite, con miras a futuros perfeccionamientos del autogiro (autogiro ultrarrápido).

m es otro parámetro: relación de masas: «una, la del volumen de aire contenido en un paralelepípedo rectángulo de lados iguales al radio del rotor y a la anchura de la pala (dos veces), y otra, la masa de la pala». Su valor varía de unos a otros autogiros entre límites extremos 0,15 y 1, pero para un autogiro determinado permanece sensiblemente fijo (salvo grandes variaciones de densidad del aire). Puede tomarse $m = 0{,}5$ como un valor medio aceptable.

Interesa al ilustre inventor del autogiro, más que la integración cuantitativa para determinadas condiciones iniciales, la demostración matemática de la estabilidad del movimiento, perfectamente comprobada en los autogiros hasta ahora construídos, y presumible también para mayores velocidades o valores de λ. Más concretamente (*), se trata de ver si θ tiende a cero al crecer φ, *cualesquiera que sean dichas condiciones iniciales* (perturbación del movimiento en un momento dado, por una racha de viento, por ejemplo).

Esta ecuación, como se ve, es lineal homogénea y de coeficientes periódicos (periodicidad natural dado el movimiento de giro de la pala). Al campo, ya muy vasto, de aplicaciones de las ecuaciones de coeficientes periódicos, se añade, pues, con la técnica del autogiro, una zona de fecundas posibilidades, por lo cual, el conocimiento de tales ecuaciones empieza a ser indispensable para los ingenieros aerotécnicos. Esta razón me ha inducido a iniciar la presente nota con una exposición, lo más elemental posible, de la integración cualitativa de tales ecuaciones (ceñida a lo que de momento nos interesa), antes de reseñar los trabajos que sobre ella he llevado a cabo, con la valiosa y perseverante ayuda de mis alumnos de la clase de Ecuaciones diferenciales en la mencionada Escuela, a quienes me complazco en agradecer la colaboración y en alentar efusivamente desde estas páginas.

Integración cualitativa de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes periódicos

Para mayor facilidad del lector, así como por ser las más frecuentes, nos referiremos especialmente a las ecuaciones de segundo orden, como la del Sr. La Cierva. Sea, pues, la ecuación diferencial

$$\frac{d^2y}{dx^2}+p_1(x)\frac{dy}{dx}+p_2(x)\,y=o \qquad [2]$$

cuyos coeficientes $p_1(x)$ y $p_2(x)$ son funciones continuas y periódicas de período ω. Ante todo, se comprueba inmediatamente que si $y_1(x)$ es una solución de la ecuación, también lo es $y_1(x+\omega)$, es decir, el conjunto de soluciones admite el período ω, lo cual no significa que sean separadamente periódicas cada una de las soluciones.

Resulta inmediatamente de lo expuesto que si se tienen dos soluciones particulares $y_1(x)$ e $y_2(x)$ linealmente independientes, las soluciones $y_1(x+\omega)$ e $y_2(x+\omega)$ son combinaciones lineales de ellas, y podremos escribir:

$$\left.\begin{aligned} y_1(x+\omega)&=a_{11}\,y_1(x)+a_{12}\,y_2(x)\\ y_2(x+\omega)&=a_{21}\,y_1(x)+a_{22}\,y_2(x)\end{aligned}\right\} \qquad [3]$$

pudiéndose determinar fácilmente los coeficientes a, sin más que dar valores numéricos a x.

Así como para las ecuaciones de coeficientes constantes (caso particular de las que tratamos) se ensayan soluciones de la forma $e^{\alpha x}$ cuya derivada logarítmica es constante ($=\alpha$), parece natural ensayar aquí soluciones de la forma $e^{\alpha x}\varphi(x) = \eta(x)$ (siendo $\varphi(x)$ periódica de período ω), cuya derivada logarítmica, $\alpha+\frac{\varphi'(x)}{\varphi(x)}$, es periódica ($\omega$).

(*) La noción de *estabilidad* ha tenido diversas interpretaciones matemáticas, según los problemas a que se ha aplicado.

Ahora bien, las funciones de esta forma, no son periódicas, si α es distinto de cero, pues

$$\eta\,(x+\omega) = e^{\alpha\,(x+\omega)}\,\varphi\,(x+\omega) = e^{\alpha\omega}\cdot e^{\alpha x}\,\varphi\,(x) = \\ = e^{\alpha\omega}\,\eta\,(x) = s\cdot\eta\,(x). \qquad [4]$$

Es decir, estas funciones son tales, que al aumentar la variable en un período ω queda la función multiplicada por un número $s = e^{\alpha\omega}$ que se llama *número característico*, mientras α recibe el nombre de *exponente característico*. El conocimiento del número o exponente característico basta para decidir si la función $\eta\,(x)$ tiende o no a cero al crecer la variable. En particular, si $|s| < 1$, podemos asegurar que η tiende a cero; hablando en términos concretos, en relación con el problema del autogiro: el movimiento de la pala tendrá sus oscilaciones amortiguadas, tendiendo a cero, puesto que a cada nueva vuelta vendrán sus amplitudes multiplicadas por un factor menor que la unidad.

Los números característicos s vienen determinados por una ecuación que en el terreno formal es fácil de hallar. Expresemos, en efecto, la solución $\eta\,(x)$ como combinación lineal de $y_1\,(x)$ e $y_2\,(x)$

$$\eta\,(x) = C_1\,y_1\,(x) + C_2\,y_2\,(x) \qquad [5]$$

y puesto que ha de verificar la condición [4], resultará, teniendo en cuenta [3],

$$\overbrace{(C_1\,a_{11} + C_2\,a_{21})\,y_1\,(x) + (C_1\,a_{12} + C_2\,a_{22})\,y_2\,(x)}^{\eta\,(x+\omega)} = \\ = \overbrace{s\,C_1\,y_1\,(x) + s\,C_2\,y_2\,(x)}^{s\cdot\eta\,(x)},$$

de donde por identificación

$$\left.\begin{array}{l} C_1\,a_{11} + C_2\,a_{21} = s\,C_1 \\ C_1\,a_{12} + C_2\,a_{22} = s\,C_2 \end{array}\right\} \qquad [6]$$

y por eliminación de las C

$$\begin{vmatrix} a_{11} - s & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} - s \end{vmatrix} = o, \qquad [7]$$

ecuación de segundo grado *llamada característica*, que determina s.

Si las raíces s_1 y s_2 son distintas, sustituídas cada una sucesivamente en [6], obtendremos dos pares de valores C_1 y C_2, y, por tanto, [5] dos funciones $\eta_1\,(x)$ y $\eta_2\,(x)$ que cumplen la condición [4] (*). Entonces se puede sustituir el sistema fundamental y_1, y_2, por η_1, η_2, que es también fundamental, puesto que cualquier relación lineal entre y_1 e y_2 implicaría una relación lineal entre η_1 y η_2. En resumen, cualquier solución de la ecuación [2] se podrá expresar, pues, como combinación lineal de $\eta_1\,(x)$ y $\eta_2\,(x)$, con lo que obtendremos el siguiente resultado:

(*) Estas funciones vienen determinadas salvo un factor constante por ser el sistema [6] homogéneo, y se comprende que así sea puesto que si $\eta(x)$ cumple la condición [4] también la cumplirá $k\eta(x)$.

Si las dos raíces de la ecuación característica [7] son distintas y en valor absoluto menores que la unidad, las soluciones η_1 y η_2, y, por lo tanto, todas las soluciones de la ecuación, tienden a cero al crecer x (*). El movimiento de la pala será estable cualesquiera que sean las condiciones inicales.

(*) Como este es el único caso que de momento nos interesa, prescindimos de completar la discusión de la ecuación característica. Es fácil ver, sin embargo, que cuando alguna de las raíces, s, por ejemplo, es de módulo < 1 y la otra $|s_2| > 1$, no hay más soluciones convergentes que las de la forma $k\eta_1$, pues cualquier combinación lineal en que entren las dos funciones η_1, η_2 crecerá con x indefinidamente. A toda raíz de módulo 1 corresponde una solución periódica. Por último, si $|s_1| > 1$ y $|s_2| > 1$, todas las soluciones crecerán indefinidamente. El caso de raíces iguales es especialmente delicado y puede verse en los tratados especiales, como Goursat, Forsyth... (No he logrado encontrar en Madrid la Memoria fundamental de Floquet *Sur les équations différentielles linéaires a coeficients périodiques*, Annales de l'École Normale Supérieure, 1883.)

Generalización. — El proceso de cálculo expuesto se generaliza fácilmente al caso de una ecuación de orden n:

$$y^{(n)} + p_1\,(x)\,y^{(n-1)} + p_2\,(x)\,y^{(n-2)} + \ldots + p_{n-1}\,(x)\,y' + p_n\,(x)\,y = o \qquad [I]$$

de coeficientes $p_1, p_2, \ldots p_n$ periódicos (ω). Si es $y_1, y_2, \ldots y_n$ un sistema de soluciones fundamental y pretendemos buscar soluciones $\eta\,(x) = C_1 y_1 + C_2 y_2 + \ldots C_n\,y_n$, que cumplan la condición $\eta\,(x+\omega) = s\,\eta\,(x)$, deberá tenerse

$$\sum_i C_i\,y_i\,(x+\omega) = s\sum_i C_i\,y_i\,(x)$$

y sustituyendo la solución $y_i\,(x+\omega)$ por su expresión en función lineal de las y, $y_i\,(x+\omega) = \sum_j a_{ij}\,y_j\,(x)$, resulta:

$$\sum_i C_i \sum_j a_{ij}\,y_j\,(x) = \sum_j y_j\,(x) \sum_i C_i\,a_{ij} = \sum_j sC_j\,y_j\,(x,$$

de donde, identificando los coeficientes de $y_j\,(x)$, se obtiene el sistema

$$\sum_i C_i\,a_{ij} = sC_j \qquad (j = 1, 2, \ldots n) \qquad [II]$$

homogéneo en las C, de cuya eliminación resulta la ecuación característica de grado n

$$\begin{vmatrix} a_{11} - s & a_{21} & a_{31} & \ldots\ldots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} - s & a_{32} & \ldots\ldots & a_{n2} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{3n} & \ldots\ldots & a_{nn} - s \end{vmatrix} = o.$$

que determina los números característicos s. De cada uno de éstos se deduce, resolviendo [II], un sistema de coeficientes C que determina una solución $\eta\,(x)$.

Si las raíces son distintas, $s_1, s_2, \cdots s_n$, tenemos n soluciones $\eta_1\,(x) \ldots \ldots \eta_n\,(x)$, que son linealmente independientes, pues de cualquier relación lineal entre ellas, tal como $\sum_k \lambda_k\,\eta_k = o$, resultarían, por adiciones sucesivas del período, $n - 1$ relaciones nuevas $\sum_k s_k\,\lambda_k\,y_k = o$, $\sum_k s_k^2\,\lambda_k\,y_k = o \ldots \sum_k s_k^{n-1}\,\lambda_k\,y_k = o$; y eliminando entre éstas y la anterior los productos $\lambda_k\,y_k$, debería ser nulo el determinante de Vandermonde

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & \ldots\ldots & 1 \\ s_1 & s_2 & \ldots\ldots & s_n \\ s_1^2 & s_2^2 & \ldots\ldots & s_n^2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ s_1^{n-1} & s_2^{n-1} & \ldots\ldots & s_n^{n-1} \end{vmatrix}$$

lo cual no es posible por haber supuesto distintas las raíces s.

Siendo, pues, expresable cualquier solución como combinación lineal de las η, es fácil deducir de la convergencia de éstas la de cualquier otra solución. Si, pues, *todas* las s son distintas y de módulo menor que la unidad, todas las soluciones tienden a cero al crecer x. Para completar la discusión véanse los tratados especiales.

Obtención de las soluciones particulares y formación de la ecuación característica

Todo el cálculo indicado se funda en el conocimiento de dos integrales particulares y_1 e y_2 de la ecuación. Se eligen comúnmente aquellas definidas por las condiciones iniciales siguientes:

$$\begin{matrix} y_1\ (o) = 1 & y'_1\ (o) = 0 \\ y_2\ (o) = 0 & y'_2\ (o) = 1 \end{matrix} \qquad [8]$$

(Soluciones que son evidentemente independientes puesto que el wronskiano para $x = o$ vale 1.)

Por sustitución de estos valores en las relaciones [3] y sus derivadas, se obtiene fácilmente

$$\begin{matrix} y_1\ (\omega) = a_{11} & y'_1\ (\omega) = a_{12} \\ y_2\ (\omega) = a_{21} & y'_2\ (\omega) = a_{22} \end{matrix} \qquad [9]$$

de modo que para la formación de la ecuación característica [7], o lo que es lo mismo:

$$s^2 - [y_1\ (\omega) + y'_2\ (\omega)]\ s + \begin{vmatrix} y_1\ (\omega) & y'_2\ (\omega) \\ y'_1\ (\omega) & y'_2\ (\omega) \end{vmatrix} = o \qquad [10]$$

basta conocer los valores numéricos de y_1, y_2 y sus derivadas al término del primer período.

Se demuestra en los tratados especiales que los coeficientes de la ecuación característica son *invariantes*, es decir, independientes de las integrales particulares elegidas, o, de otro modo, no dependen más que de los coeficientes de la ecuación diferencial.

En particular, el término independiente de la ecuación característica, que no es más que el valor del wronskiano W de y_1 e y_2 para $x = \omega$, se puede obtener inmediatamente en función de p_1, aplicando la siguiente fórmula (*):

$$W(x) = W(x_o)\, e^{-\int_{x_o}^{x} p_1(x)\, dx} \qquad [11]$$

en el intervalo o, ω lo que da, por ser

$$W\ (o) = \begin{vmatrix} 1 & o \\ o & 1 \end{vmatrix} = 1,$$

$$W\ (\omega) = e^{-\int_o^{\omega} p_1(x)\, dx} \qquad [11\ a]$$

En definitiva, la ecuación característica se reduce a

$$s^2 - [y_1\ (\omega) + y'_2\ (\omega)]\ s + e^{-\int_o^{\omega} p_1(x)\, dx} = o \qquad [12]$$

(*) Ver *Goursat*, tomo II. La demostración es sencilla; basta identificar la ecuación [2] con su equivalente

$$\begin{vmatrix} y & y' & y'' \\ y_1 & y'_1 & y''_1 \\ y_2 & y'_2 & y''_2 \end{vmatrix} = o$$

(que se satisface asimismo para y_1 e y_2); con lo que resulta

$$p_1\ (x) = -\ \frac{y_1\, y''_2 - y_2\, y''_1}{y_1\, y'_2 - y_2\, y'_1} = -\ \frac{W'\ (x)}{W\ (x)}$$

de cuya integración se obtiene [11].

y en el caso de La Cierva, por ser

$$\int_o^{\omega} p_1(x)\, dx = \int_o^{2\pi} \left(\frac{3}{4m} + \frac{\lambda}{m}\ \text{sen}\ \varphi \right) dx = \frac{3\pi}{2m},$$

será la ecuación característica

$$s^2 - [y_1\ (2\pi) + y'_2\ (2\pi)]\ s + e^{-\frac{3\pi}{2m}} = 0 \qquad [13]$$

Una primera consecuencia podemos deducir de esta ecuación: El producto $e^{-\frac{3\pi}{2m}}$ de los números característicos no depende de la velocidad de avance, y oscila, sustituyendo los límites indicados para m, entre

$$e^{-10\pi} \cong 2{,}3 \cdot 10^{-14} \quad \text{y} \quad e^{-1{,}5\pi} \cong 0{,}0089;$$

conservándose, pues, no sólo menor que la unidad, sino bastante pequeño. Para el valor $m = 0{,}5$ resulta

$$e^{-3\pi} \cong 0{,}000081.$$

Por conservarse positivo este producto podemos afirmar, además, que los números característicos serán entre sí del mismo signo y se sumarán sus valores absolutos, de modo que si su suma, $y_1\ (2\pi) + y'_2\ (2\pi)$, es de módulo < 1, lo será cada uno de los números buscados (*).

Para la determinación de la ecuación y de los números característicos resta sólo el cálculo de $y_1\ (2\pi) + y'_2\ (2\pi)$. Este cálculo tiene algunas dificultades. El método usual de desarrollo en serie de Taylor de las soluciones particulares $y_1\ (x)$ e $y_2\ (x)$, conduce a series de términos complicados, siendo precisos muchos de ellos para dar con cierta exactitud los valores correspondientes al argumento 2π. (Basta considerar el fuerte crecimiento de las potencias de 2π para comprender la necesidad de llegar a términos muy avanzados del desarrollo de Taylor, con objeto de que las factoriales del denominador consigan hacer estos términos pequeños, así, por ejemplo,

$$\frac{(2\pi)^{15}}{15!} \cong 0{,}9; \qquad \frac{(2\pi)^{18}}{18!} \cong 0{,}036 \Big).$$

La aplicación de otros recursos (como el método de desarrollo en serie de potencias de los parámetros de los coeficientes de la ecuación, como el método de Hill ...) empleados en los cálculos de Mecánica Celeste, y de los cuales hablaremos al tratar de la ecuación reducida, nos ha parecido desorbitada para el grado de aproximación exigible en un problema técnico de la naturaleza del propuesto. Por todo ello, y también para dar una idea aproximada de la forma de las soluciones, he optado por hacer el cálculo aproximado de las funciones $y_1\ (x)$ e $y_2\ (x)$ en el intervalo o a 2π, aplicando alguna de las fórmulas

(*) Prescindimos sistemáticamente del caso de raíces imaginarias que no corresponde a realidad física alguna. De todos modos, si s_1 y s_2 fuesen imaginarios (conjugados) sería el cuadrado del módulo igual a su producto, que es menor que 1 según se ha visto.

de Runge. Claro es que esto exige dar valores numéricos a los parámetros. De acuerdo con el Sr. La Cierva adopté el valor medio $m = 0{,}5$ y el valor límite $\lambda = 1$. Con objeto de no hacer los cálculos demasiado largos, me he contentado con una de las aproximaciones de Runge de segundo orden, que da un esquema de cálculo relativamente sencillo, conocido en los libros alemanes con el nombre *Tangententrapez-Verfahren* (método del trapecio de tangentes), y que puede el lector consultar, por ejemplo, en la obra de W. Hort, *Die Differentialgleichungen des Ingenieurs*. Omitiendo, pues, detalles del cálculo, reproducimos de los cuadros calculados sólo las columnas y, y' para una y otra solución. (Se han tomado intervalos de 15 en 15 grados).

	Solución y_1		Solución y_2	
$x = \varphi$	$y_1 = \theta_1$	$y'_1 = \theta'_1$	$y_2 = \theta_2$	$y'_2 = \theta'_2$
0°	1	0	0	1
15°	0,89719	− 0,70150	0,21039	0,51396
30°	0,64884	− 0,96296	0,28286	0,06567
45°	0,38960	− 0,81081	0,25399	− 0,16381
60°	0,20604	− 0,51572	0,19399	− 0,19999
75°	0,10485	− 0,27946	0,14129	− 0,14917
90°	0,05641	− 0,14022	0,10877	− 0,08866
105°	0,02459	− 0,06771	0,09589	− 0,05273
120°	0,01505	− 0,03068	0,08917	− 0,01098
135°	0,01108	− 0,01361	0,09148	0,02016
150°	0,00960	− 0,00389	0,10075	0,04514
165°	0,00958	0,00069	0,11571	0,06453
180°	0.01027	0,00299	0,13481	0,07546
195°	0,01125	0,00343	0,15530	0,07259
210°	0,01210	0,00215	0,17282	0,05053
225°	0,01239	− 0,00072	0,18183	0,00748
240°	0,01174	− 0,00474	0,17711	− 0,05186
255°	0,00994	− 0,00914	0,15524	− 0,11723
270°	0,00699	− 0,01314	0,11626	− 0,17781
285°	0,00308	− 0,01623	0,06268	− 0,22493
300°	− 0,00149	− 0,01700	− 0,00121	− 0,25328
315°	− 0,00604	− 0,01665	− 0,06950	− 0,25229
330°	− 0,01016	− 0,01304	− 0,13263	− 0,20392
345°	− 0,01269	− 0,00551	− 0,17601	− 0,09751
360°	− 0,01300 = a_{11}	+ 0,00398 = a_{12}	− 0,18509 = a_{21}	+ 0,04197 = a_{22}

Sustituyendo los valores numéricos $m = 0{,}5$, $y_1(2\pi) = -0{,}013$, $y'_2(2\pi) = 0{,}04197$ en la ecuación [13], resulta en definitiva,

$$s^2 - 0{,}02897\, s + 0{,}000081 = 0, \qquad [14]$$

cuyas raíces $s_1 \cong 0{,}0256$, $s_2 \cong 0{,}0032$ son notablemente menores que la unidad, *lo que asegura* (para estos valores de los parámetros al menos) *una estabilidad considerable en el movimiento de la pala.*

Queda pendiente una duda: ¿Los errores propios del método aproximado seguido, influirán hasta el punto de alterar el carácter del movimiento? Es fácil ver que no. En efecto, si fuese, por ejemplo, $|s_1| > 1$, la suma de las raíces sería de valor absoluto > 1. Para que tal hecho ocurriera sería, pues, preciso que los errores debidos a la aproximación del método fuesen del orden de la diferencia entre la unidad y el valor obtenido para la suma de las raíces 0,02897, lo cual es de todo punto inadmisible (*).

Es más, la comparación, *a posteriori*, entre el valor del wronskiano $W(2\pi)$ dado por el cuadro

$$-0{,}013 \cdot 0{,}04197 + 0{,}18509 \cdot 0{,}00398 = 0{,}000191$$

y su valor teórico [11 *a*] $e^{-3\pi} = 0{,}000081$ (error o diferencia $= 0{,}000111$) nos da una idea del grado de aproximación con que se ha operado, y nos acusaría equivocaciones graves cometidas en los cálculos si la disparidad de valores fuese grande.

Para tener idea cuantitativa de dicha estabilidad basta ver que la segunda y tercera potencias s_1 y s_2 son ya tan pequeñas, que después de dos o tres vueltas de la pala las osciiaciones de ésta serán prácticamente nulas. Para ponerlo gráficamente de manifiesto se adjunta la representación gráfica de las funciones y_1 e y_2, cuya prolongación más allá del primer período se consigue por aplicación reiterada de las fórmulas [3], que dan en este caso:

$$\left.\begin{array}{l} y_1(x + 2\pi) = -0{,}013\, y_1(x) + 0{,}00398\, y_2(x) \\ \qquad \cong -0{,}013\, y_1(x) \\ y_2(x + 2\pi) = -0{,}185\, y_1(x) + 0{,}042\, y_2(x) \end{array}\right\} \qquad [15]$$

El módulo del término despreciado es $< 0{,}004 \cdot 0{,}3 = 0{,}0012$, menor que el espesor del trazo del dibujo a la escala elegida. De estas fórmulas resulta en seguida que a partir del argumento $x = 450$ grados la curva y_1 se confunde prácticamente con el eje x, y la curva y_2 (dentro del segundo período) con los valores del primer período reducidos próximamente a 1/25. Para la tercera vuelta, nueva reducción, con lo que se confunde ya con el eje x.

Es de advertir que las funciones y_1 e y_2 calculadas, son técnicamente exageradas, ya que corresponden a condiciones iniciales [$y_1(o) = 1$ radian, $y'_2(o) = 1$ radian / radian] demasiado fuertes. Pero para k suficientemente pequeño, son ya prácticamente posibles las soluciones ky_1 y ky_2 (de menor oscilación), representables por las mismas curvas sin más que variar la escala vertical.

Fig. 1.

(*) En el libro de Hort, citado, hallará el lector varias aplicaciones de las fórmulas de Runge que le darán idea del excelente grado de aproximación que con ellas se obtiene.

La ecuación reducida

Con lo dicho queda indicado un método *viable* para averiguar la estabilidad, dado un par cualquiera de valores de los parámetros. (Prácticamente puede condensarse en la siguiente regla: calcúlense por el método de Runge, y_1 e y_2 entre o y 2π, y obsérvese si $y_1(2\pi) + y'_2(2\pi)$ es de módulo < 1.)

Ahora bien, probada la estabilidad para $m = 0{,}5$ y $\lambda = 1$, como las raíces (números característicos) de la ecuación característica son funciones continuas de sus coeficientes y éstos a su vez son funciones continuas de los parámetros de la ecuación diferencial (*), la estabilidad subsistirá en un cierto entorno de los valores adoptados. Además, como para aquellos valores la estabilidad es considerable, todo permite esperar que dicho entorno sea de cierta consideración. Por otra parte, existe la certeza práctica de que si el movimiento es estable para una cierta velocidad, lo es para velocidades inferiores, es decir, la estabilidad se conserva al disminuir λ, al menos entre los límites asignados para m (de aquí que se haya tomado un límite superior de λ). En términos matemáticos parece que, en efecto, así deba ocurrir, toda vez que al disminuir λ disminuye la amplitud de las oscilaciones de los coeficientes de la ecuación diferencial, y ésta da para $\lambda = o$ oscilaciones rápidamente amortiguadas (intégrese la ecuación de coeficientes constantes que resulta al poner $\lambda = o$ en la ecuación de La Cierva); pero esto no constituye ni siquiera un conato de demostración, que sería interesante hallar. Supuesto esto cierto, bastaría, al proyectar un autogiro de características nuevas, repetir el cálculo indicado, tomando el valor de m propio de las palas y el valor de λ correspondiente a la máxima velocidad que se trate de desarrollar. Desde el punto de vista técnico la cuestión parece, pues, bastante dilucidada.

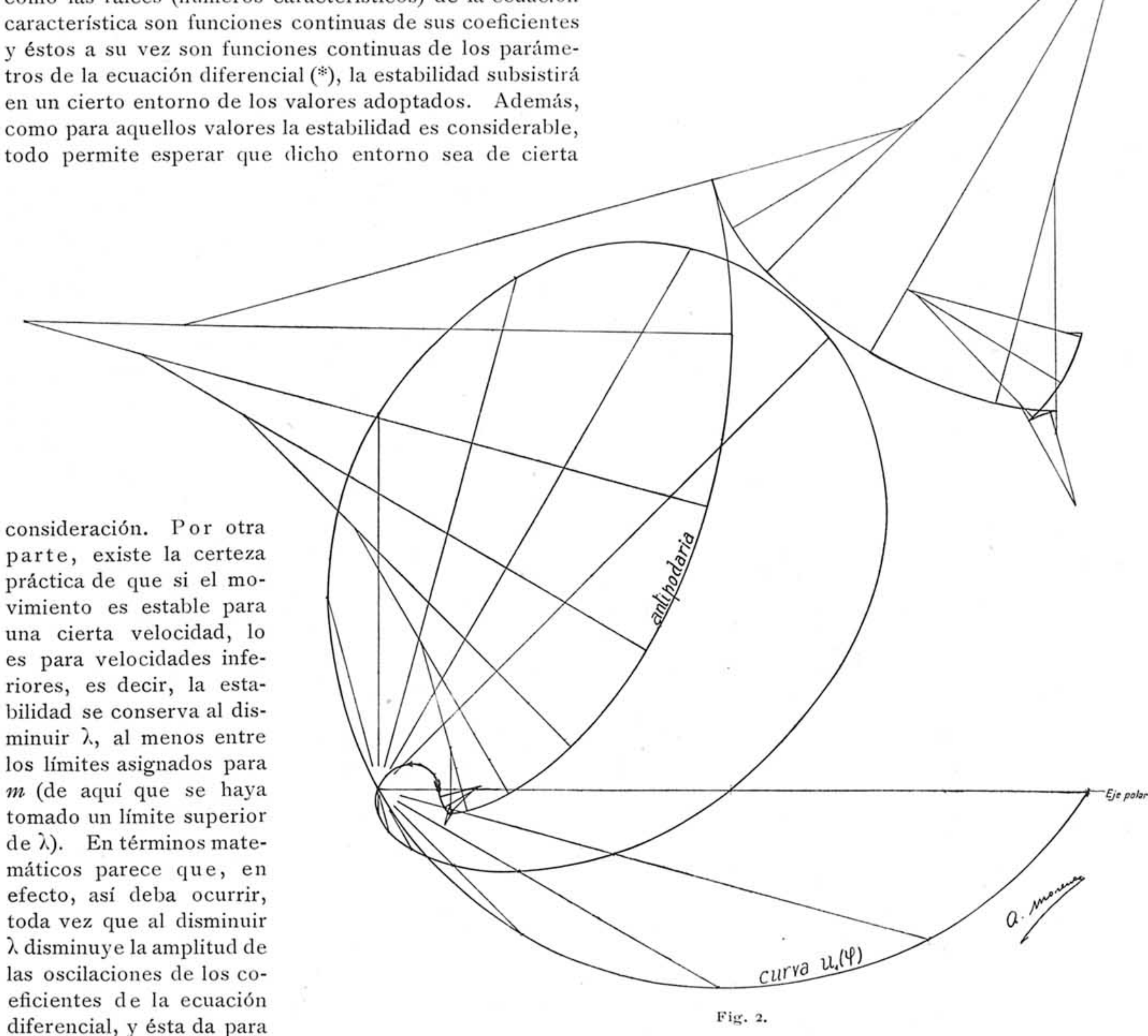


Fig. 2.

Desde el punto de vista matemático, aparte la demostración indicada, sería interesante resolver globalmente la cuestión, averiguando en qué región del plano (λ m) es estable el movimiento. El estudio global de la estabilidad ha sido hecho para ecuaciones de tipo más sencillo (Hill, Mathieu), que *carecen del término en la primera derivada*. Por esta razón, tanto como para exponer los trabajos de mis alumnos, vamos a transformar la ecuación de La Cierva en otra que tenga el carácter apuntado. Basta

(*) Véase la Memoria de Liapunof, *Problème général de la stabilité du mouvement*. Annales de la Faculté de Sciences de l'Université de Toulouse, 2.ª serie, tomo 9, teorema de la página 400.

para ello hacer el conocido cambio $\theta = uv$ y disponer de la arbitrariedad de la función v, por ejemplo, para anular el término en u'. Resulta:

$$m\,(u''v + 2u'v' + v''u) + \left(\frac{3}{4} + \lambda \operatorname{sen} \varphi\right)(u'v + v'u) +$$

$$+ (m + \lambda \cos \varphi + \frac{3}{4}\lambda^2 \operatorname{sen} 2\varphi)\, u v = o. \qquad [16]$$

Anulemos el coeficiente de u':

$$2mv' + \left(\frac{3}{4} + \lambda \operatorname{sen} \varphi\right) v = o; \quad \frac{v'}{v} = -\frac{3}{8m} - \frac{\lambda}{2m} \operatorname{sen} \varphi \qquad [17]$$

ecuación que se satisface tomando la integral particular

$$l\,v = -\frac{3\varphi}{8m} + \frac{\lambda \cos \varphi}{2m}; \qquad v = e^{-\frac{3\varphi}{8m} + \frac{\lambda \cos \varphi}{2m}} \qquad [18]$$

quedando la ecuación [16] reducida a

$$m u'' + u \left[m \frac{v''}{v} + \left(\frac{3}{4} + \lambda \operatorname{sen} \varphi\right)\frac{v'}{v} + m + \lambda \cos \varphi + \right.$$

$$\left. + \frac{3}{4}\lambda^2 \operatorname{sen} 2\varphi \right] = o,$$

y sustituyendo $\frac{v'}{v}$ por su valor [17] y $\frac{v''}{v}$ por su valor despejado de la derivada de [17]

$$\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{v'}{v}\right) = \frac{v''}{v} - \left(\frac{v'}{v}\right)^2 = -\frac{\lambda}{2m}\cos \varphi$$

$$\frac{v''}{v} = -\frac{\lambda}{2m}\cos \varphi + \left(\frac{3}{8m} + \frac{\lambda}{2m}\operatorname{sen} \varphi\right)^2$$

queda

$$u'' + u\left[1 + \frac{\lambda}{2m}\cos \varphi + \frac{3}{4m}\lambda^2 \operatorname{sen} 2\varphi - \right.$$

$$\left. - \frac{1}{4m^2}\left(\frac{3}{4} + \lambda \operatorname{sen} \varphi\right)^2\right] = o$$

Obsérvese que $\operatorname{sen}^2 \varphi$ tiene el período π lo mismo que $\operatorname{sen} 2\varphi$; el corchete es, pues, una función periódica con dos armónicos, pudiendo escribirse la ecuación así:

$$u'' = [a + b \operatorname{sen}(\varphi + \varphi_1) + c \operatorname{sen}(2\varphi + \varphi_2)]\, u \qquad [19]$$

que llamaremos *ecuación reducida*, en la que

$$\left.\begin{array}{ll} \multicolumn{2}{c}{a = -1 + \frac{9}{64m^2} + \frac{\lambda^2}{8m^2}} \\ b = \frac{\lambda}{2m}\sqrt{1 + \left(\frac{3}{4m}\right)^2} & c = \frac{\lambda^2}{4m}\sqrt{9 + \frac{1}{4m^2}} \\ \operatorname{tg}\varphi_1 = -\frac{4m}{3} & \operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{1}{6m} \end{array}\right\} \qquad [19\,a]$$

Aun puede reducirse la ecuación [19] a una de primer orden observando que

$$\frac{u''}{u} = \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{u'}{u}\right) + \left(\frac{u'}{u}\right)^2$$

y tomando como nueva función $\eta = \frac{u'}{u}$. Queda así

$$\eta' = a + b \operatorname{sen}(\varphi + \varphi_1) + c \operatorname{sen}(2\varphi + \varphi_2) - \eta^2 \qquad [20]$$

que es del tipo Riccati (*).

Dejando para otro lugar y ocasión el ocuparme de esta última transformada, diré que la ecuación [19] ha sido sometida en los últimos meses del curso al método numérico de Runge por parte de mis alumnos Sres. Ontiveros y Andeyro, y al método gráfico de Meissner (V. Hort, loc. cit.), por los alumnos Sres. Moreno y Ros. Adjunto un extracto de los laboriosos cuadros de cálculo de los primeros, quienes aplicaron el esquema de Runge, con intervalos de 10 en 10 grados para los mismos valores $\lambda = 1$ $m = 0{,}5$, que dan (19 *a*)

$$\begin{aligned} a &= 0{,}0625 \\ b &= 1{,}802775\ldots \\ c &= -1{,}581135\ldots \\ \varphi_1 &= -33^\circ\, 41'\, 20'' \\ \varphi_2 &= 18^\circ\, 26'\, 10'' \end{aligned}$$

(Reproducimos solamente las columnas u_1 u_2 u'_1 u'_2, y las filas correspondientes a argumentos múltiplos de 30 grados.)

φ	u_1	u'_1	u_2	u'_2
0°	1	0	0	1
30°	0,78711	— 0,80241	0,48873	0,77670
60°	0,24743	— 1,12119	0,79038	0,43850
90°	— 0,34236	— 1,19598	1,07931	0,90916
120°	— 1,16867	— 2,29954	2,01079	3,12273
150°	— 3,10758	— 5,59300	4,85010	8,41183
180°	— 7,20088	— 9,63420	10,62140	14,58603
210°	— 12,05428	— 6,66053	17,97360	10,15902
240°	— 12,66499	5,09947	19,00376	— 7,44181
270°	— 7,49809	13,09457	11,35416	— 19,47461
300°	— 0,12409	14,31443	0,36916	— 21,33990
330°	7,31171	13,75386	— 10,72084	— 20,52769
360°	13,47911	8,08630	— 19,96324	— 12,27109

Es fácil cotejar las funciones u_1 u_2 con las anteriormente obtenidas y_1 y_2 (v. cuadro). En efecto [18], las soluciones y_1 y_2 tienen que ser de la forma

$$y = e^{-\frac{3}{4}\varphi + \cos \varphi}\,[A\, u_1(\varphi) + B\, u_2(\varphi)]$$

(*) A estas mismas ecuaciones, o de forma parecida, han llegado otros calculadores, entre ellos el Sr. Orts, quien al publicarlas en el número de *Ibérica* de 12 de mayo, observa la existencia de *una* solución sencilla de la ecuación [20] de la forma $\eta = \alpha + \beta \operatorname{sen} \varphi + \gamma \cos \varphi$ para los valores particulares de los parámetros $m = 0{,}0991$, $\lambda = 0{,}707$, fuera de los límites asignados por La Cierva.

y derivando, y expresando las condiciones iniciales, se obtiene, después de sencillos cálculos,

$$y_1 = e^{-\frac{3}{4}\varphi + \cos\varphi - 1}\left[u_1(\varphi) + \frac{3}{4}\,u_2(\varphi)\right]$$

$$y_2 = e^{-\frac{3}{4}\varphi + \cos\varphi - 1}\,u_2(\varphi).$$

Teniendo en cuenta el anterior cuadro de valores, el lector podrá representar fácilmente estas curvas, y observará que, excepto en una zona inicial que llega próximamente hasta los 90 grados, y en la que hay pequeñas divergencias, en el resto del período las curvas coinciden muy sensiblemente con las antes obtenidas.

Del trabajo de los Sres. Moreno y Ros, reproducimos solamente (fig. 2, con una gran reducción de fotograbado) la obtención de la curva $u_1(\varphi)$ siguiendo el método de Meissner, que da la curva en polares por intermedio de la curva antipodaria. No nos detenemos en detalles, pues el método, tanto por su reducida aproximación, como por las frecuentes dificultades de orden práctico que presenta, no es muy aconsejable.

Notas finales

Volviendo al problema matemático del estudio global de la estabilidad, añadiremos, para terminar, algunas notas.

I. — Liapunof, en su famosa Memoria antes citada *Problème général de la stabilité du mouvement*, deduce ciertas consecuencias generales acerca de los números característicos cuando el coeficiente $p(x)$ de la ecuación $\frac{d^2y}{dx^2} = p(x)\,y$, que es del mismo tipo que la reducida [19], tiene un signo fijo en todo el período. Desgraciadamente no es éste el caso de la reducida de la ecuación de La Cierva, ya que para $m = 0{,}5$ y $\lambda = 1$ el corchete de la ecuación [19] tiene la representación indicada en el siguiente gráfico:

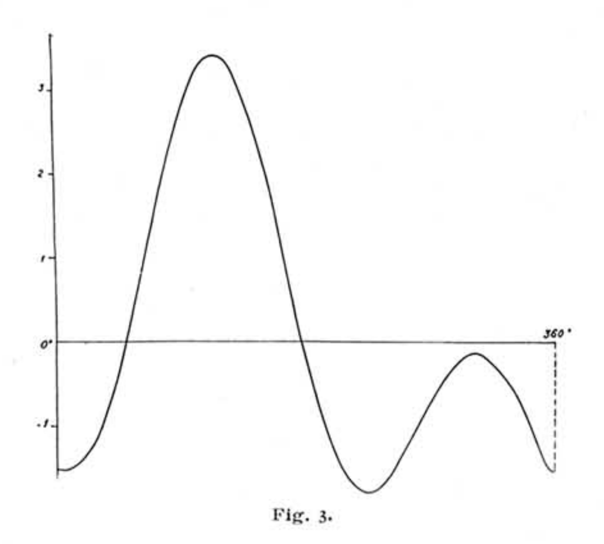


Fig. 3.

El Sr. Orts en reciente nota publicada en *Ibérica* (*) invierte la cuestión e indica que por aplicación del teorema de Sturm a una cierta transformada de la ecuación [19] (mediante el cambio $\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = x$, que la racionaliza), se pueden hallar condiciones necesarias y suficientes que tienen que cumplir los parámetros λ y m para que $p(\varphi)$ tenga signo positivo. Ahora bien, tales condiciones (que por su complejidad no llega a formular totalmente) son sólo *suficientes* para que la ecuación de La Cierva admita *algunas* integrales convergentes; de manera que ni son necesarias ni se puede afirmar con ello nada acerca de la existencia de integrales divergentes. Así, por ejemplo, el caso $\lambda = 1$, $m = 0{,}5$ estudiado en este artículo, en el que *todas* las soluciones de la ecuación de La Cierva son convergentes, no cumple las condiciones indicadas por el Sr. Orts.

II. — Para las ecuaciones sin término en la derivada primera (es decir, en las que $p_1(x) = 0$) como la reducida [19], el término independiente de la ecuación característica vale la unidad [11 *a*]; se trata, pues, de una ecuación recíproca

$$s^2 - As + 1 = 0$$

Esta circunstancia permite expresar muy cómodamente los exponentes característicos $\pm\alpha$, pues las raíces de la ecuación serán

$$s_1 = e^{2\pi\alpha} \qquad s_2 = e^{-2\pi\alpha}$$

y su suma

$$A = 2\,\mathrm{Ch}\,2\pi\alpha$$

de donde

$$\alpha = \frac{1}{2\pi}\,\mathrm{Arg\,Ch}\,\frac{A}{2}$$

Teniendo ahora en cuenta que θ es el producto de u por $v = e^{-\frac{3x}{8m} + \frac{\lambda\cos x}{2m}}$ la condición de estabilidad será que la parte aperiódica de dicho producto, o sea

$$e^{-\frac{3x}{8m} \pm \alpha x}$$

tienda a cero al crecer x, o sea que

$$-\frac{3}{8m} + \alpha < 0$$

que se cumple si

$$A < 2\,\mathrm{Ch}\,\frac{6\pi}{8m}$$

(*) Número de 16 de junio.

(Si $A < 2$, α es imaginario puro y la parte aperiódica de θ queda reducida a $e^{-\frac{3x}{8m}}$ que tiende a cero.)

Para el cálculo del coeficiente A puede seguirse el método de Runge, como en la ecuación directa, siendo su valor la suma de los últimos números de las columnas u_1 y u'_2. Por este camino orientamos los cálculos desde un principio; posteriormente me he dado cuenta de que la simplificación que aporta la ecuación reducida es más aparente que real, en lo que se refiere a la materialidad de la aplicación del método de Runge, toda vez que la simplificación que supone la anulación del término en u'_1 queda sobradamente compensada por la mayor complicación del término en u, y por el trabajo de restitución a la función θ, si se quiere tener una idea gráfica de la variación de las soluciones.

III. — En la misma Memoria citada, Liapunof indica un ingeniosísimo método de desarrollo en serie del coeficiente A del término lineal de la ecuación característica $s^2 - As + 1 = 0$, correspondiente a la ecuación diferencial $\frac{d^2y}{dx^2} = \varepsilon p(x)y$, según las potencias crecientes de ε. El valor de A viene dado por

$$A = 1 + \frac{1}{2}\sum_1^{\infty}{}' [f_n(\omega) + \varphi'_n(\omega)]\,\varepsilon^n, \qquad [21]$$

en donde las funciones $f_n(x)$ y $\varphi_n(x)$ pueden obtenerse mediante las fórmulas recurrentes

$$\left.\begin{aligned} f_n(x) &= \int_0^x dx \int_0^x p(x)\, f_{n-1}(x)\, dx \\ \varphi_n(x) &= \int_0^x dx \int_0^x p(x)\, \varphi_{n-1}(x)\, dx \end{aligned}\right\} \qquad [22]$$

Ahora bien, Liapunof cuida bien de advertir que este método es válido para valores suficientemente pequeños de ε. Goursat (*), al reproducir este método, aplica la fórmula para $\varepsilon = 1$, con lo cual, aun suponiendo ciertamente convergente la serie [21], resulta de muy penosa aplicación para el cálculo práctico del coeficiente A por la escasez de la convergencia para valores grandes del período ω. Al menos así ocurre en el caso que nos ocupa por razones análogas a las expuestas al tratar de los inconvenientes del método de desarrollo en serie de Taylor. El lector curioso y paciente puede convencerse pronto de ello aplicando unas cuantas veces las fórmulas recurrentes [22]; el término independiente en el coeficiente $p(x)$ engendra por integraciones reiteradas polinomios de grado creciente, es decir, verdaderas series de potencias de 2π en [21]. No aconsejamos, pues, a menos que se nos demuestre lo contrario, la aplicación de dichas fórmulas.

(*) *Analyse Mathématique*, tomo II, pág. 497, cuarta edición.

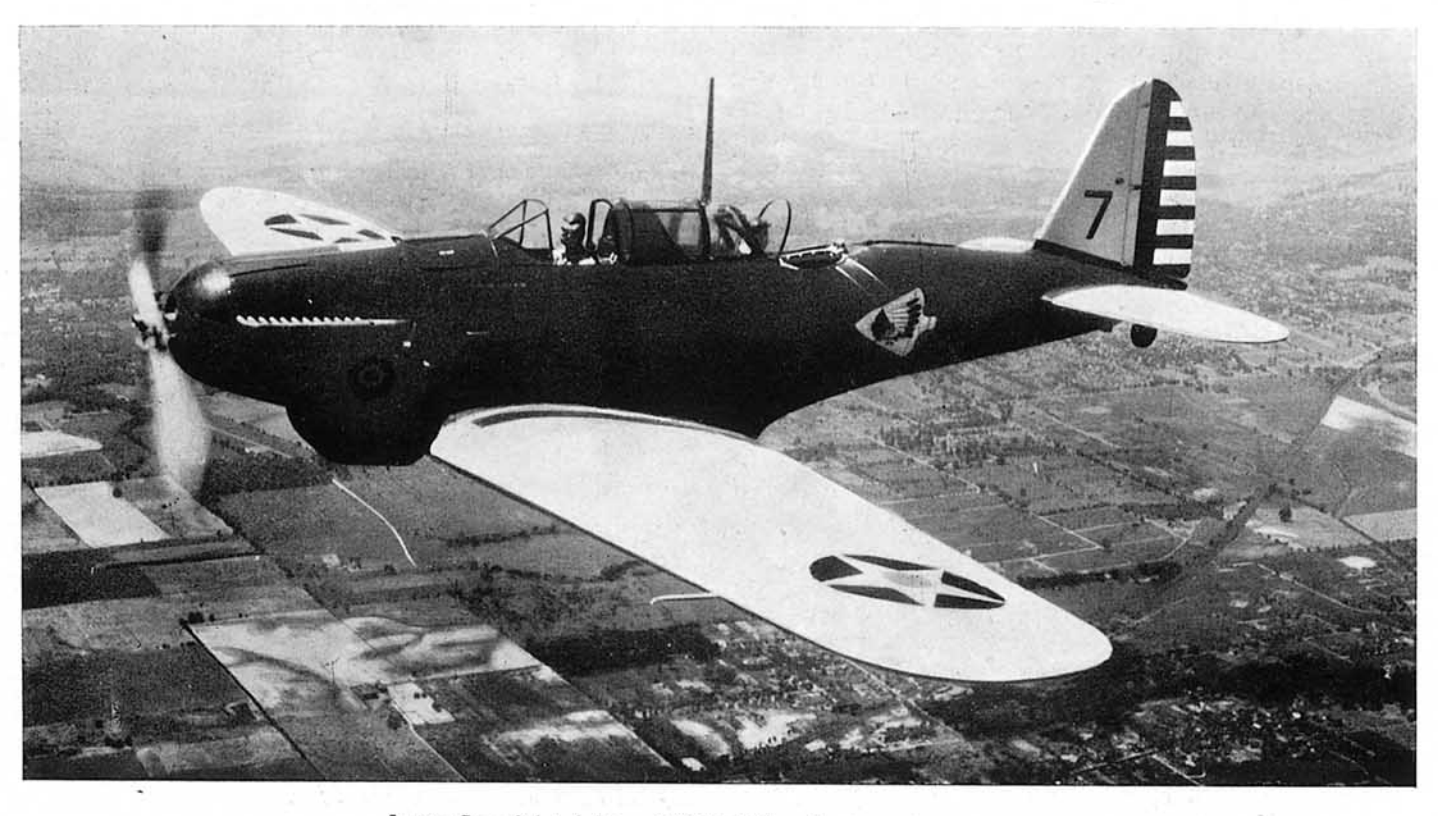
IV. Hill, al estudiar el movimiento de la luna, que está sometida al campo atractivo Tierra-Sol de carácter periódico, llegó a una ecuación de tipo parecido, por lo cual todas las ecuaciones de la forma $\frac{d^2y}{dx^2} + [\lambda + \Phi(x)] = 0$, en las que $\Phi(x)$ es periódica, se suelen llamar ecuaciones de Hill. En el caso de la Luna, la función Φ podía ser desarrollada en series de cosenos de múltiples pares del argumento. Hill, desarrollando en series de exponenciales las soluciones buscadas $y = e^{\alpha x}\sum_{-\infty}^{+\infty} b_m e^{imx}$, y sustituyendo en la ecuación, obtuvo un sistema de infinitas ecuaciones lineales en los coeficientes b con estas infinitas incógnitas, y, por eliminación de las b, la ecuación, en forma de determinante infinito, a que tiene que satisfacer el exponente característico α. Este método, que para el caso de la ecuación lunar puede verse desarrollado en el *Modern analysis* de Wittaker-Watson, ha sido posteriormente generalizado a las ecuaciones de Hill de tipo general con parámetros $\frac{d^2y}{dx^2} + [\lambda + \gamma\Phi(x)]\, y = 0$, ocupando la atención de matemáticos de primera fuerza como Poincaré. (Véase M. J. O. Strutt, *Lamésche Mathieusche und verwandte Funktionen in Physik und Technik.*)

Para el estudio del caso particular $m = 0{,}5$, $\lambda = 1$ no me ha parecido necesario recurso tan elevado, y para el caso general en que λ y m son variables, es de observar que estos parámetros no entran linealmente en la ecuación [19] ni hay medio de transformarlos en otros que tengan dicho carácter, por lo cual nuestro caso no se reduce a una simple aplicación del profundo estudio que en dicha Memoria de Strutt (publicada en los *Ergebnisse del Mathematik und ihrer Grenzgebiete*, año 1932) se hace acerca de la ecuación de Hill con uno y dos parámetros lineales. De su lectura puede sacarse, sin embargo, la asimilación de métodos diversos, cuya complejidad al ser aplicados al caso que nos ocupa no he sabido vencer.

Para más extensa bibliografía remitimos al lector estudioso a la que se inserta al final de dicha Memoria de Strutt, que creemos lo más completo que se ha publicado hasta la fecha acerca de ecuaciones de este tipo y sus numerosísimas aplicaciones.

Material Aeronáutico

Aviones Consolidated Aircraft Corp.



Avión *Consolidated Aircraft P-30*, biplaza de ataque rasante y caza.

La Consolidated Aircrat, productora de los conocidos aviones *Flet (Consolidated)*, ha producido nuevas versiones de sus aviones de escuela, entrenamiento y caza.

De este último tipo, el modelo más reciente es el *P-30*, que procede del *P-25*. Unicamente lo que pueda descubrirse en las fotografías es lo que sabemos de este avión. Es biplaza de ala baja con tren replegable; hélice de tres palas; motor *Curtiss «Conqueror»* de 700 cv., refrigerado por líquido. Como vemos, carecen de todo arriostramiento exterior y su pureza de líneas resulta excepcional.

En la fotografía segunda se aprecian las tapas de los lanzabombas situados en el interior del ala.



Vista del *P-30*, que muestra el tren replegable y el turbocompresor.



Otra vista del *P-30.*

Este tipo de avión al que los americanos denominan *pursuit,* denominación equivalente a caza, siendo allí con frecuencia biplaza, como ocurre con el que nos ocupamos, pero empleados como interceptores. La misión de estos aviones, en consonancia con su denominación, es la intercepción y destrucción de los aviones enemigos, pero pueden ser también utilizados para ataque rasante a tropas y material *(attack).* Sus propiedades son: potencia, ofensiva y velocidad grandes, pudiendo ser pequeño el radio de acción.

Las diferencias del *P-30* con el anterior modelo, el *P-25,* son principalmente: supresión de toda clase de arriostramientos exteriores en timones, alas y tren de aterrizaje, siendo éste replegable, incluso la rueda del patín de cola, y empleo de alerones de curvatura para el aterrizaje. Se habla de picados a 800 kilómetros (500 millas) de velocidad por hora; pero sin que podamos dar ningún valor a la veracidad de estos datos. Sin embargo, el lector opinará con nosotros a la vista de los grabados, que la sensación que dan es excelente.

La comparación de este tipo con los europeos resulta difícil por no encontrar tipos similares, y, además, sería una quimera buscar ninguna consecuencia tratándose de aviones de los que no conocemos ningún dato. Pero sí debemos resaltar entre sus caracteres, el ala baja sin arriostramiento y el tren replegable, que si en Europa los encontramos excepcionalmente, en América constituyen caracteres tan normales que rara vez faltan en ningún avión moderno.

El tren de aterrizaje, replegable, tratándose de aviones cuyo peso es relativamente bajo, no presenta dificultades constructivas ni de utilización para los americanos que tanta práctica tienen de este tipo de tren generalizado en sus aviones pesados civiles y militares. Casi lo mismo pudiéramos repetir respecto al ala baja, cantilever.

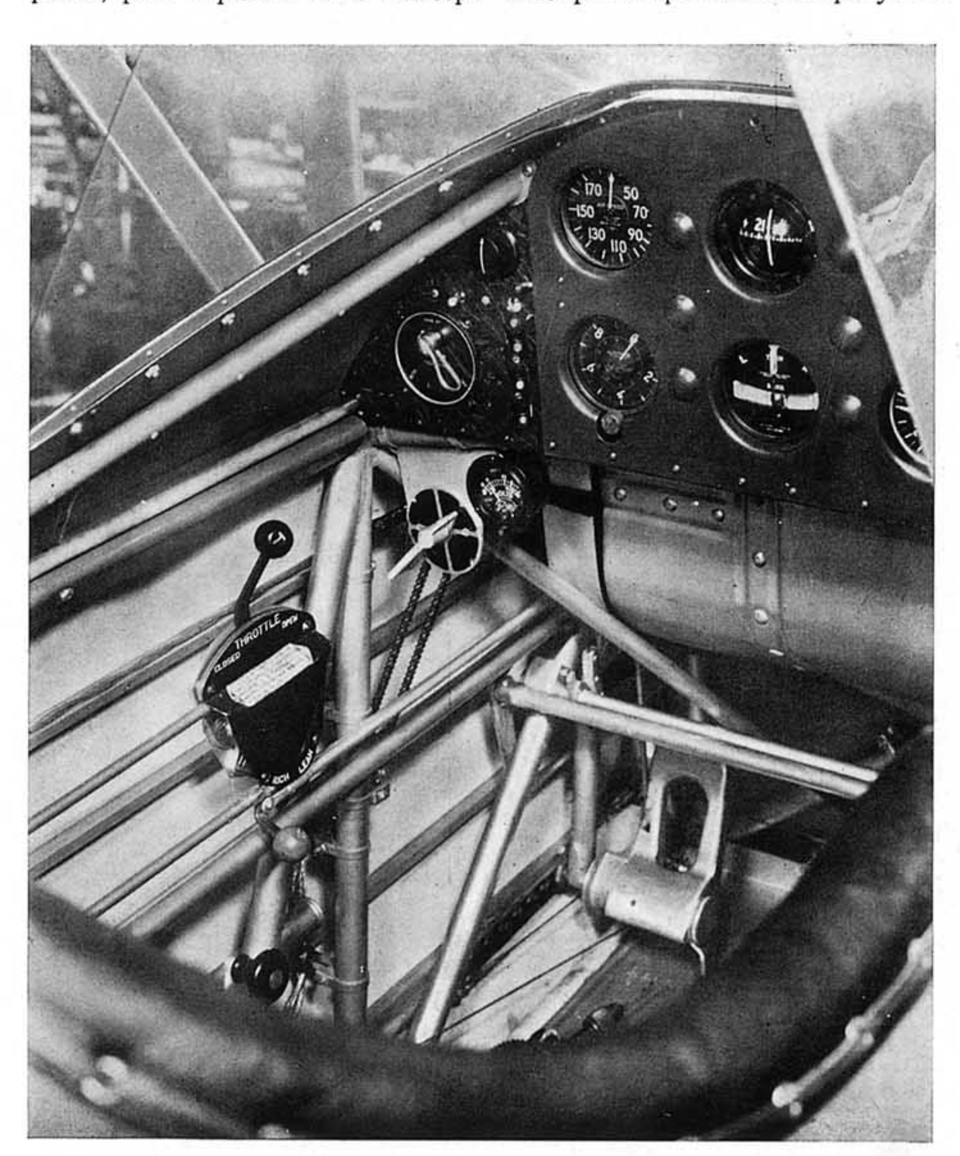
Vemos, pues, en los americanos muy acentuada la tendencia a homogeneizar las formas de los distintos tipos de aviones.

El factor que pudieramos llamar *homogenético* del material norteamericano, es la *velocidad.*

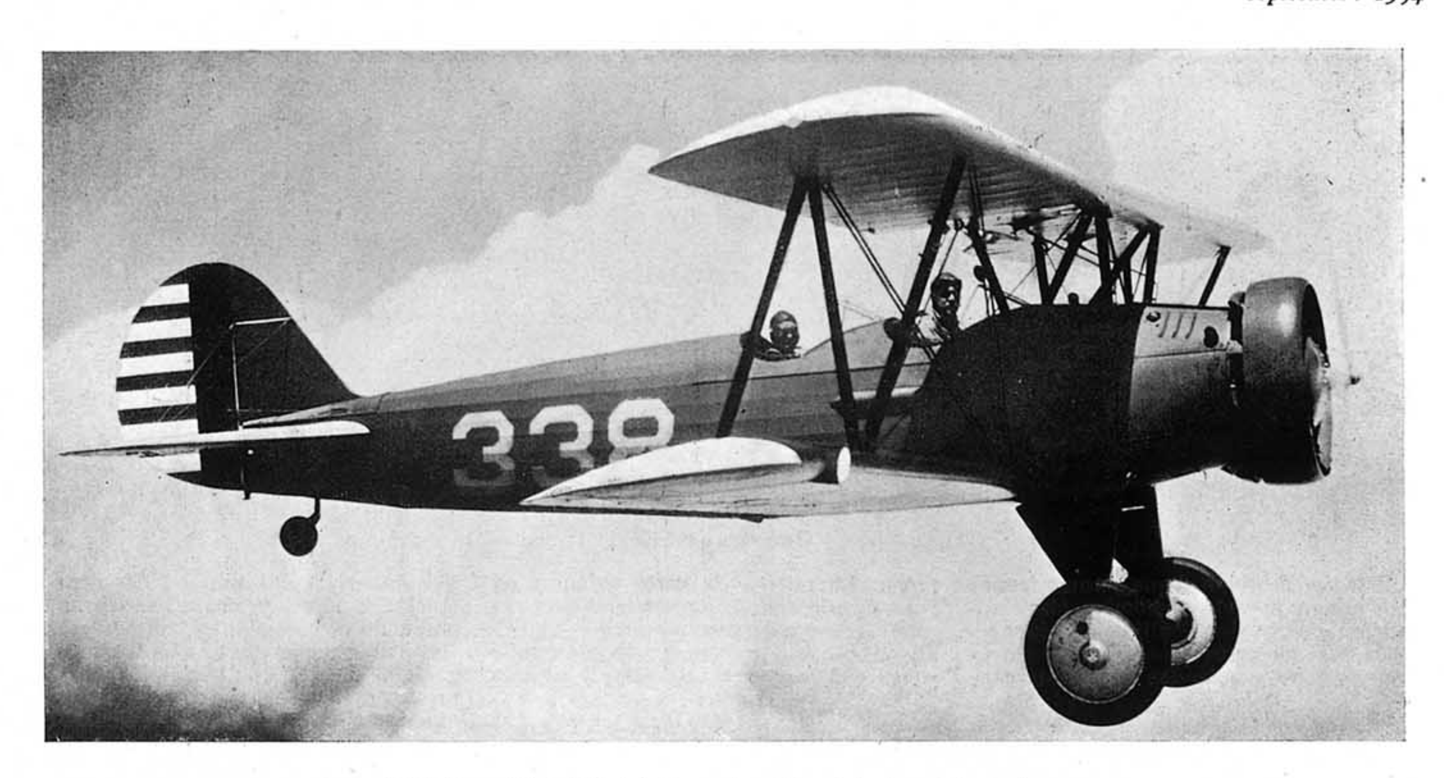
Aunque la forma estable del avión norteamericano radique en su aptitud para desarrollar gran velocidad, tendremos indirectamente la enorme ventaja técnica e industrial de la forma única, que se traducirá en el conocimiento más íntimo del cálculo y construcción de estas estructuras.

Europa no ha podido sustraerse a la influencia norteamericana en cuanto a su aviación de transporte.

Ya veremos si el material de guerra europeo llega también a ser influenciado por los norteamericanos.



Interior de la cabina anterior del *Consolidated Aircraft Model 21,* avión de enseñanza y entrenamiento.



Avión *Consolidated Model 21*, construcción mixta de metal y madera.

CONSOLIDATED MODEL 21

Avión escuela elemental y entrenamiento transformable en hidro

Es un biplaza con asientos en tándem, doble mando y cabina abierta. Es el tipo que pudiéramos llamar clásico para enseñanza y entrenamiento, en cuanto a su forma y construcción.

Célula biplana arriostrada por montantes y diagonales; largueros de madera, costillas de duraluminio con tratamiento térmico, herrajes de acero cromomolibdeno, también con tratamiento térmico, y revestimiento de tela. Los alerones llevan largueros de tubo de duraluminio y las costillas de duraluminio como las de las alas.

El fuselaje es de tubo de acero cromomolibdeno y la bancada del motor es separable.

El tren es de eje dividido, formado todo él de tubo de acero. Amortiguadores óleoneumáticos, frenos de accionamiento diferencial y patín con rueda. Puede ponérsele flotadores para utilizarlo como hidro; son éstos metálicos por completo. La rueda de cola es orientable y mandada con amplitud de giro de 90 grados, pero desconectada de su mando puede girar 360 grados y realizar sin esfuerzo y con facilidad las maniobras a brazo.

El motor, por su potencia, se sale de lo corriente en aviones de esta categoría. Puede llevar cualquiera de los motores siguientes:

1.° *Lycoming* 210 cv.
2.° *Wright R-760* 240 cv.



El *Consolidated Model 21*, provisto de ruedas balón.

3.º *Pratt & Whitney Wasp Jr.* 300 cv.
4.º *Pratt & Whitney Wasp Jr.* 420 cv.

Cualquiera que sea su empleo, lleva un depósito de aluminio con capacidad de 156 litros de gasolina, colocado en la sección central del ala superior. En el modelo para entrenamiento lleva, además, un depósito de gasolina en el fuselaje, delante del piloto, siendo su capacidad de poco más de 100 litros. Luego en éste la provisión de gasolina es de unos 260 litros.

Como acabamos de ver, la normalidad de este avión como de enseñanza elemental queda rota por la excesiva potencia de su motor. Considerando el motor de menor potencia de entre los recomendados por el constructor, tenemos el *Lycoming* de 210 cv., cuya potencia excede a la acostumbrada en los aviones de enseñanza elemental. Esto quizá responda a una evolución de la enseñanza del pilotaje debida al perfeccionamiento y mayor seguridad del vuelo por ser éste conocido más íntimamente, por el auxilio de los instrumentos de control, y también puede responder a abreviar la enseñanza del pilotaje, ya que, a diferencia de los antiguos, en los modernos aviones de turismo se tiende a tipos triplazas y cuatriplazas con potencias del orden de 200 cv.

Todos los mandos de vuelo llevan en este avión sus ejes montados en cojinetes de bolas protegidos contra el agua y el polvo y que no requieran más que una lubricación inicial durante toda la vida del avión.

El mando de pedales es reglable, permitiendo un recorrido de 13 centímetros, cualidad indudablemente necesaria en los aviones escuela y que sin embargo no todos poseen.

En los alerones se han aplicado los mecanismos especiales *Consolidated* exentos de piezas exteriores.

Todas las conexiones necesitadas de pasadores los llevan cónicos, que suprimen automáticamente las holguras.

El tren lleva frenos en las ruedas, de acción diferencial y simultánea.

Los asientos son del tipo estandard en los aviones militares norteamericanos; son éstos reglables, con un recorrido de unos 20 centímetros. Lleva también el tren cojinetes de bolas en las ruedas y en sus articulaciones de unión al fuselaje para eliminar todo desgaste por rozamiento.

Detrás del asiento posterior hay un compartimiento de equipajes forrado interiormente de metal.

Los mandos del motor son todos rígidos y llevan cojinetes de bolas en todas sus articulaciones.

Todas las instalaciones del interior de las cabinas van junto al revestimiento exterior de los largueros para darles amplitud. Los instrumentos de a bordo llevan a todo su alrededor un amortiguador de goma esponjosa de dos centímetros de espesor. El extintor de incendios es accesible desde cualquiera de los dos asientos y desde el suelo.

El plano horizontal de cola es reglable en vuelo por medio de un engranaje cónico y fiador de seguridad; cada puesto de pilotaje lleva su mando propio de incidencia del plano de cola y un indicador del valor de esta incidencia.

El plano de deriva es reglable en tierra.

La accesibilidad de los elementos importantes del aeroplano ha sido estudiada muy cuidadosamente, disponiendo de registros de inspección en todos los puntos de las alas y del fuselaje que necesitan ser vigilados. El revestimiento del fuselaje en su extremo posterior y el fondo, delante del segundo puesto de pilotaje, son desmontables.

Como terrestre, las performances de este avión con distintos motores, son las siguientes:

Performances (terrestres)

MOTOR	Peso total en kilogramos	Velocidad máxima en kilómetros por hora	Velocidad mínima en kilómetros por hora	Subida a nivel del mar en metros por minuto	Techo práctico en metros
Lycoming 210 cv.	1.179	188	83	246	3.021
Wright 240 cv.	1.197	210	83	322	3.124
Wasp Jr.	1.360	235	89	364	3.321
Wasp Jr	1.360	256	89	386	6 000

Avión Hanriot H. 131

Por falta de espacio no pudimos dar en nuestro número de agosto la descripción del avión *Hanriot H. 131,* que formaba parte del trabajo que hubimos de titular *Dos aviones de caza franceses,* en lugar de los tres que lo constituían. Ahora publicamos la descripción de este avión, que completa aquel artículo:

El *Hanriot H. 131* es un tipo derivado del *H. 130* que equipado con motor *Hispano Suiza 9 Q. A.* de 250 cv. ganó la Copa Michelin en 1931 y 1932 a la velocidad de 226,5 y 254,4 kilómetros por hora, respectivamente; en 1932 batió el record internacional de velocidad sobre base de 2.000 kilómetros a 263,9 kilómetros por hora.

Convenientemente modificada la célula del *H. 130* y provisto de motor *Gnome-Rhône Mistral* tipo *9 K. R. Se.* de 600 cv., se ha obtenido el *H. 131,* que es un avión de caza.

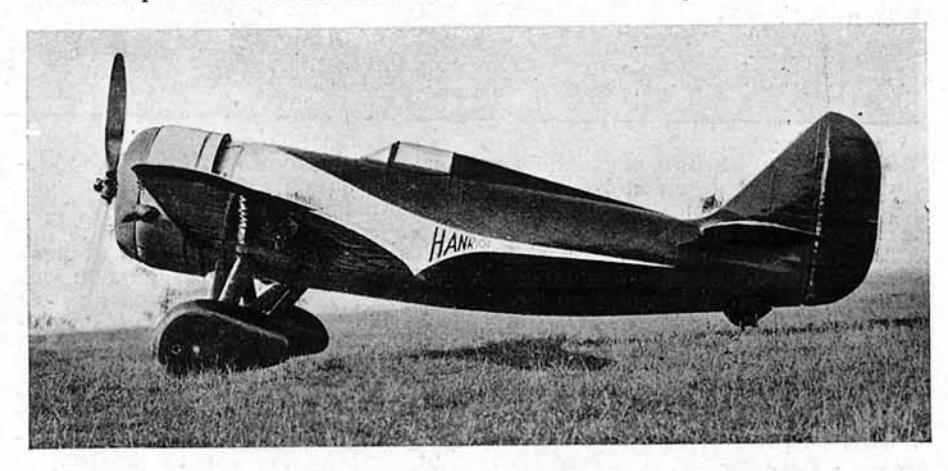
Célula. — Monoplana de ala baja cantilever. Está compuesta de tres secciones: la central la constituyen unas raíces de espesor constante que forman cuerpo con el fuselaje. Las secciones laterales disminuyen progresivamente su cuerda y espesor hacia los extremos, que son muy agudos y redondeados.

El perfil del ala es *Lorraine-Hanriot* especial. La estructura se compone de larguero único metálico y costillas de madera. Revestimiento de tela.

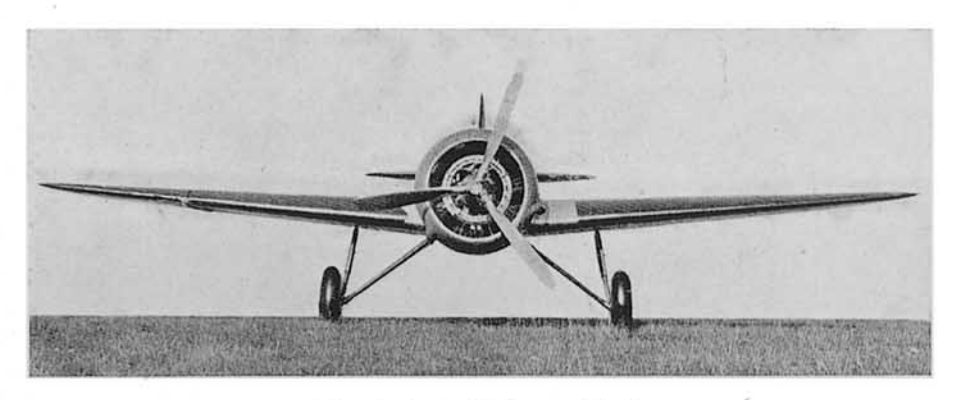
En los extremos del borde de salida, a continuación de los alerones, lleva el ala unas cortas aletas de la misma cuerda que los alerones, accionadas por tornillo sin fin.

Fuselaje. — Estructura rectangular de duraluminio; el perfil exterior es circular; revestimiento de chapa de duraluminio, menos el extremo posterior que lo es de tela. La estructura principal es rígida, constituída por miembros de sección rectangular, tanto los largueros como las piezas diagonales.

Cola. — Tipo monoplana normal. Planos fijos cantilever. Las superficies móviles llevan aletas tipo *Flettner* en los bordes de salida que determinan gran suavidad en los mandos. Los planos fijos tienen estructura y revestimiento metálicos y los timones llevan largueros metálicos, costillas de madera y revestimiento de tela.



Monoplano francés de caza *Hanriot H. 131,* provisto de motor *Gnome-Rhône Mistral* de 600 caballos. Es todo él de duraluminio, excepto el revestimiento que es de tela, y las costillas de la célula que son de madera. Lleva tren replegable. Según datos de los constructores, alcanza una velocidad de 430 kilómetros por hora a 4.000 metros de altura.



Vista de frente del *Hanriot H. 131.*

Tren de aterrizaje. — De patas independientes. Replegable en vuelo, siéndonos desconocidos la constitución y el mecanismo de repliegue.

Grupo motopropulsor. — Lleva motor *Gnome-Rhône Mistral 9 K. R. Se.* de 600 cv.; nueve cilindros en estrella. Anillo N.A.C.A. y colector circular de escape.

Los depósitos de gasolina y aceite van alojados en el fuselaje. Este último lleva radiadores sobre la superficie del fuselaje.

Acomodamiento. — El puesto de pilotaje va situado en la mitad del borde de salida del ala. Todos los mandos son rígidos. Asiento reglable en vuelo. Cabina cerrada.

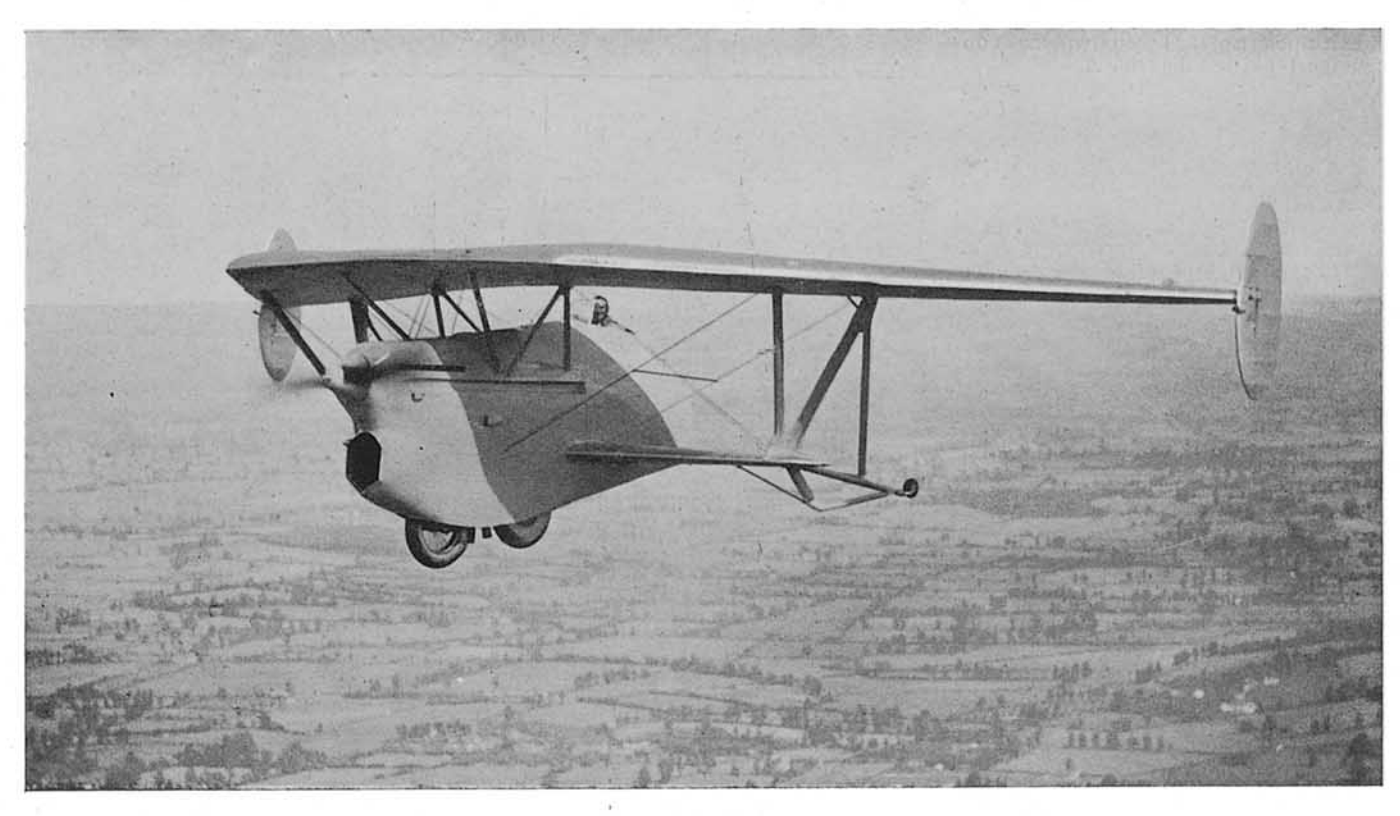
Dimensiones. — Envergadura, 10 metros; cuerda máxima del ala, 2; idem mínima, 0,75; longitud, 7; altura, 3,1. Superficie, 16,6 metros cuadrados.

Pesos y cargas. — Peso, 1.600 kilogramos. Carga por metro cuadrado, 96,4.

Performances

Velocidad máxima: 430 kilómetros por hora a 4.000 metros de altura.
Subida a 4.000 metros: seis minutos.
Idem a 6.000 metros: diez minutos.
Techo teórico: 10.500 metros.

El Pterodáctilo como avión de caza



Recientemente se han efectuado en Yeovil las pruebas de un avión de caza de nueva construcción, que no es otro que el pterodáctilo ideado por el capitán G. T. R. Hill, convenientemente modificado. El nuevo prototipo, denominado *Pterodactyl V,* es un sesquiplano cuya ala superior conserva la forma clásica en estos aparatos y descansa sobre una estructura de montantes por encima del rudimentario fuselaje. Hacia los extremos del ala, muy decalados hacia atrás en forma de flecha, van dos alerones compensados, cuyo movimiento diferencial controla la estabilidad transversal, y moviéndolos al unísono actúan como timón de profundidad. En las puntas del ala se elevan sendos planos verticales, que son los timones de dirección. En los bordes de ataque del ala superior se han instalado ranuras automáticas Handley Page.

El ala inferior es mucho más pequeña y afilada por sus extremos, pero sin forma de flecha. Soporta el arriostramiento de las alas superiores y dos patines con pequeñas ruedas destinadas a mantener el aparato horizontal en tierra.

El tren de aterrizaje consiste en dos ruedas montadas una detrás de otra por debajo del fuselaje. La anterior es orientable y la posterior va provista de frenos.

El fuselaje es sumamente corto, alto y estrecho. A proa se aloja un motor *Rolls-Royce Goshawk* de 600 cv. con hélice tractora. Detrás del motor va el piloto y detrás de éste el observador. Ambos pueden ver por encima y por debajo del ala superior, así como por delante y por detrás de la inferior. Las ametralladoras, manejadas por el observador, tienen un amplísimo campo de tiro, pues prácticamente no existen ángulos muertos en este aparato, que carece de cola, y cuyo fuselaje termina precisamente con el puesto del tirador.

No se han hecho públicas las performances del nuevo caza, construído, como sus antecesores, por la firma Westland-Hill, pero se asegura que sus velocidades y sus cualidades aerodinámicas no son inferiores a las de otros aviones de caza de peso y potencia similares.

Información Nacional

Ayudantes de Campo del presidente del Consejo de Ministros

La Presidencia del Consejo de Ministros ha resuelto que el comandante de Aviación D. Ramón Franco Bahamonde desempeñe en comisión el cargo de ayudante de Campo del presidente del Consejo de Ministros.

Para igual cargo de ayudante de Campo del presidente del Consejo de Ministros ha sido designado el teniente de Navío de Aeronáutica Naval D. Rafael de la Guardia y Pascual del Pobil.

Un cursillo para la protección contra los gases y tóxicos en un ataque aeroquímico

Deseosa la Academia de Artillería e Ingenieros de extender entre el elemento civil los conocimientos sobre guerra química, a fin de ir formando un núcleo de especialistas que en su día puedan ser los directores de la protección y disciplina de gases entre la población civil de nuestras grandes urbes que eventualmente pudieran estar sometidas a un ataque aeroquímico, y de difundir las provechosas enseñanzas que de estos estudios se derivan en orden a la conservación de la salud del personal obrero de determinadas industrias que debe permanecer en atmósferas de relativa, y aun a veces gran toxicidad, ha organizado para los días 3 al 16 (ambos inclusive) del presente mes de septiembre, un cursillo sobre «protección contra los gases de guerra y tóxicos aeriformes de carácter industrial», al que podrán concurrir ingenieros civiles de todas las especialidades (con título oficial del Estado español), arquitectos, farmacéuticos, doctores y licenciados en Ciencias.

El curso consta de veinticinco lecciones, once clases prácticas en el laboratorio, varias prácticas de campo y diversas excursiones y visitas a establecimientos industriales del Estado, y en el mismo van a colaborar junto al profesorado de la Academia y personal técnico de la fábrica nacional de productos químicos de «La Marañosa», eminentes catedráticos universitarios y de las escuelas especiales.

Este curso, primero de los de su clase que se celebra en España, tiene, aparte de su natural interés, el que representa la incorporación del elemento civil a las cuestiones de carácter militar, como consecuencia del moderno concepto de la guerra condicionado por la existencia de las nuevas armas.

La IV Challenge Internacional de Turismo

Con el fin de estudiar las condiciones del recorrido de la Challenge Internacional que ha de disputarse en el presente mes, ha pasado por España el equipo italiano que ha de participar en la prueba.

Esta medida tomada por Italia es un reflejo más de lo reñida que habrá de ser la competición cuyo desarrollo con tanto interés se espera en España.

La línea Stuttgart-Sevilla-Natal para el transporte de la correspondencia entre Sevilla y América del Sur

Ha sido aceptado el ofrecimiento de la Administración alemana para que sea utilizada la línea aérea Stuttgart-Sevilla-Natal para el transporte de la correspondencia por avión entre Sevilla y América del Sur. En consecuencia, han sido también aceptados los siguientes precios de transporte fijados por la citada Administración alemana:

Con destino al Brasil:

Cartas y tarjetas postales, 90 céntimos de franco-oro por cada cinco gramos.

Impresos, muestras y papeles de negocios, 90 céntimos de franco-oro por cada 25 gramos.

Con destino a Uruguay, Argentina, Paraguay, Bolivia, Chile y Perú:

Cartas y tarjetas postales, 1,10 francos-oro por cada cinco gramos.

Impresos, muestras y papeles de negocios, 1,10 francos-oro por cada dos gramos.

A la correspondencia cursada por esta línea le serán aplicados los sobreportes aéreos que rigen en la actualidad.



El «Graf Zeppelin» hace escala en Sevilla

Por primera vez en esta temporada, el día 27 de agosto ancló en el aeropuerto de Sevilla el dirigible *Graf Zeppelin*. Procedía de América e iba al mando del capitan Flemming.

De la aeronave descendieron tres pasajeros que rendían viaje en Sevilla y tomó otros tres que se dirigían a Alemania.

Durante la estancia del *Zeppelin* en Sevilla, el alcalde, el representante de la Casa Zeppelin y el delegado del Gobierno conferenciaron acerca de la terminación del aeropuerto, coincidiendo en la necesidad de que el Estado facilite a la mayor brevedad los necesarios medios económicos a tal fin con objeto de que se disponga de las necesarias instalaciones para que los dirigibles puedan aterrizar en Sevilla con normalidad.

Después de aprovisionarse de gas, gasolina y comestibles, el *Graf Zeppelin* reanudó el vuelo con rumbo a Friedrichshafen.

Probablemente el próximo mes de octubre vendrá a España el doctor Eckner para conferenciar con el Gobierno y tratar de que la terminación del aeropuero de Sevilla pueda ser pronto una realidad.

Se autoriza la implantación de una línea aérea entre Palma de Mallorca y Barcelona

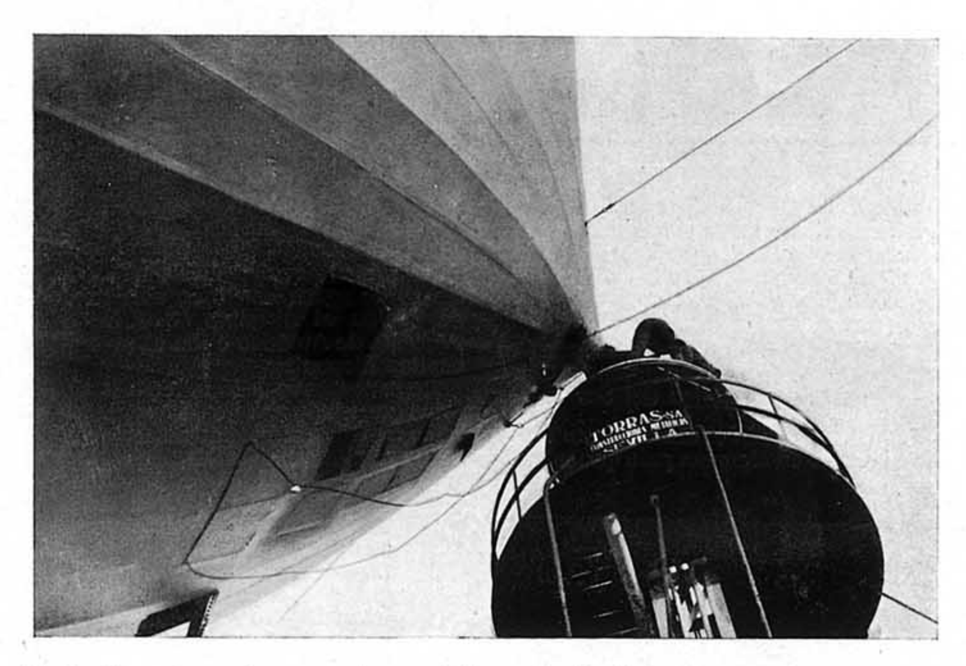
Ha sido autorizada la explotación de una línea aérea regular para el transporte de viajeros y pequeños paquetes de mercancías entre Palma de Mallorca y Barcelona y viceversa, con carácter facultativo hasta las bahías de Pollensa y Alcudia.

La línea se otorga sin carácter de exclusiva ni subvención por parte del Estado y el material estará compuesto de dos hidroaviones *Dornier-Wal* o *Savoia-Marchetti*.

Las tarifas que regirán serán la de 75 pesetas por pasajero y viaje sencillo entre Barcelona y Palma, y 1,45 pesetas por kilogramo de mercancía.

Esta línea, como todas las que se otorgan con igual carácter, no entraña compromiso alguno para el Estado, y éste, por lo tanto, podrá en su día autorizar a Líneas Aéreas Postales Españolas para establecer una línea aérea regular, subvencionada, sobre el mismo itinerario, sin que esto pueda dar lugar en ningún caso a reclamación alguna.

La concesión de esta línea fué solicitada por D. Luis Sabatés en nombre propio y en representación de un grupo de industriales hoteleros de la isla de Mallorca, los cuales, ante el creciente movimiento turístico que se registra en aquella isla, consideran de inaplazable necesidad dotarla de un servicio aéreo regular que la una a la Península.



El *Graf Zeppelin* en el momento de ser anclado en Sevilla, el día que, por primera vez en el año, hizo escala en el aeropuerto de aquella capital andaluza.

La próxima reunión de la I. A. T. A. se celebrará en España

En La Haya se ha celebrado, los días 28 y 29 de agosto, la XXXII reunión de la *International Air Traffic Association* (Asociación Internacional del Tráfico Aéreo), entidad que, como es sabido, agrupa la casi totalidad de las Compañías de transporte aéreo de Europa.

España ha estado representada en esta reunión por el presidente del Consejo de Administración de *Líneas Aéreas Postales Españolas,* D. Vicente Roa Miranda, y el director gerente de la misma Empresa, D. César Gómez Lucía.

El Sr. Roa, debidamente autorizado, invitó a los asambleístas para que la próxima reunión que ha de celebrarse durante los días 24 y 25 del próximo abril, tenga lugar en Madrid. La invitación fué aceptada por unanimidad, siendo elegido presidente para dicha reunión el citado presidente de L. A. P. E., D. Vicente Roa.

En la línea Barcelona-Roma se incluye una escala en Génova.

Con el fin de intensificar y desarrollar aún más las relaciones comerciales entre España e Italia, la «Sociedad Aérea Mediterránea» ha determinado incluir en sus itinerarios aéreos de la línea España-Francia-Italia, la escala de Génova.

Desde el día 20 de agosto, los hidroaviones trimotores *S-66* salen de Barcelona a las siete de la mañana, para llegar a Marsella a las nueve y horas cincuenta minutos; a Génova, a las doce y cincuenta, y a Roma, a las quince y treinta, manteniéndose invariables los días de salida de Barcelona, es decir, los lunes, miércoles y viernes.

Los martes, jueves y sábados, dichos trimotores salen de Roma a las siete horas y cuarenta minutos; de Génova, a las diez y veinte; de Marsella, a las trece y veinte, para llegar a Barcelona a las catorce y diez (hora local).

La labor del Aero Popular Bilbaíno

El Aero Popular Bilbaíno continúa su actuación con todo entusiasmo, principalmente en el sentido de procurarse un campo de aterrizaje propio. A este fin, se siguen y apoyan con interés las gestiones de los organismos oficiales en busca de un aeropuerto. Parecen desechados los campos de Sondica y otros propuestos hace tiempo y se indica como probable emplazamiento del aeropuerto un campo inmediato a Punta Galea. Mientras la cuestión se resuelve, se utiliza el campo de Polo de Lamiaco, y se discute la posibilidad de ampliarlo para constituir un aerodromo próximo a Bilbao y con excelentes comunicaciones.

El Aero Popular realiza ensayos con un planeador fabricado en los talleres Garay, de Baracaldo, donde le están terminando algún otro.

Durante parte de los meses de agosto y septiembre, se ha celebrado en el local del Instituto de Bilbao una importante Exposición de Industria y Comercio, con más de 200 *stands.*

La Aviación no podía estar ausente de este certamen, y en efecto, allí fué presentada una avioneta biplaza, construída en los talleres de D. Antonio Garay, y que se venderá en 8.000 pesetas, con motor de 50 cv. La misma casa exhibió también un motor en estrella *Jacobs* de 180 cv.

En otros *stands* figuraban diversas muestras de aceros de la casa Poldi, aluminios y aleaciones ligeras de la fábrica de D. Eduardo K. L. Earle, de Lejona, maquinaria diversa presentada por El Material Industrial, instrumentos de a bordo y bujías K. L. G., de la casa Olabour, y varios productos de la firma Compañía Española de Pinturas Internacional, S. A. En el *stand* de los Aceros Echevarría figuraba, entre otras diversas muestras, un motor de aviación *Dragon,* construído por Elizalde con aceros de la casa citada.

Durante la celebración de la Exposición, se efectuaron numerosos bautismos del aire con avionetas de diversos pilotos de la región.

Los vuelos del Aero Popular de Madrid

Después de un mes de suspensión de vuelos, el Aero Popular de Madrid ha reanudado la campaña de propaganda aeronáutica que con tanto éxito viene realizando. Prosiguiendo en la labor que esta entidad se impuso al constituírse, cada domingo son más las personas que en Cuatro Vientos se benefician de los vuelos que realiza y más por tanto los



Entre el pasaje que llevaba el *Graf Zeppelin* a su llegada a Sevilla figuraban estas dos señoritas: una célebre mesosoprano de la Opera de Nueva York y una artista cinematográfica que, beneficiándose del transporte aéreo, se dirigían a Alemania para cumplimentar sendos contratos.



¡Uno de los primeros lanzamientos con los que la Asociación Eolo de Vuelo sin Motor, de la Escuela Industrial de Madrid, ha reanudado su campaña de vuelos en La Marañosa.

adeptos que va logrando para la causa aeronáutica.

El grupo de vuelos sin motor está ultimando la puesta a punto de sus planeadores para comenzar en breve la nueva temporada de vuelos de su especialidad.

Pruebas en vuelo del velero «Ingeniero Industrial»

En los últimos días de julio tuvieron lugar en Cuatro Vientos las primeras pruebas en vuelo del velero *Ingeniero Industrial,* proyectado por el alumno de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, de Madrid, D. Juan J. Maluquer y construído en los talleres de la misma.

En el montaje del nuevo aparato se invirtieron escasamente veinte minutos. Esta rapidez de montaje, debida principalmente a que todos los mandos son interiores y sus conexiones rígidas, es una de las cualidades que primeramente se aprecian en este velero y es consecuencia del interés puesto en el proyecto para lograr un aparato con las máximas ventajas de utilización.

Las pruebas tuvieron carácter privado, para lo cual en el campo sólo se hallaba el personal preciso para el lanzamiento, el piloto que lo probó, Sr. Künneth, y el teniente D. Enrique Corbella, éste en representación del Sr. Maluquer, ausente de Madrid.

Las pruebas comenzaron con dos arrastres a sandow con los cuales se pudo comprobar que el aparato tenía un excelente planeo. En vista de ello se decidió hacer un ensayo de vuelo remolcado y se controló uno de cuarenta y dos segundos de duración, durante el cual el aparato alcanzó una altura de 40 a 50 metros. En este vuelo pudieron comprobarse suficientemente las magníficas condiciones de vuelo del *Ingeniero Industrial.*

Con la terminación de su obra y el satisfactorio resultado obtenido, los admirables socios de la Agrupación de Vuelos sin Motor de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, dejan cubierta la etapa inicial de su nuevo plan de trabajo. En el próximo otoño el *Ingeniero Industrial* será trasladado a la Sierra del Guadarrama donde se espera podrán realizarse con regularidad interesantes prácticas de vuelo a vela.

Si, como es de esperar, el éxito les acompaña, es indudable que muy pronto serán varios los Clubs que lleven sus actividades por el mismo camino que esta Agrupación, con lo cual los elementos de la Escuela Central de Ingenieros Industriales unirán al mérito que ya representa su actual labor, el de haber ayudado a convertir en normal una clase de prácticas de vuelo sin motor que hasta ahora sólo se efectuaban de tarde en tarde.

El III Concurso de modelos del Aero Club de Sabadell

El día 12 de agosto se celebró en Sabadell el III Concurso de modelos reducidos de planeador, que anualmente organiza el Aero Club de Sabadell y del Vallés.

Se presentaron 65 modelos, de los cuales se clasificaron 18. A la dureza del reglamento se unió un viento muy intenso que perjudicó indudablemente a algunos modelos bien realizados de especialistas como los Sres. Calafat, Cabané, Boronat y otros que presentaron aparatos excelentes que las fuertes oscilaciones no permitieron clasificar.

Sorprendió por su rendimiento uno de los modelos presentados por los señores D. Vicente Moragas y D. Manuel Astals, del Aero Club organizador, que se clasificó en primer lugar; este modelo efectuó un vuelo que fué seguido por los cronometradores durante más de seis minutos, perdiéndose de vista a varios kilómetros de distancia y volando a una altura considerable.

Se clasificó primero el modelo Moragas-Astals con el vuelo que acabamos de reseñar, clasificándose por orden a continuación los siguientes concursantes:

José Huguet, Moragas-Astals, Moragas-Astals, José Coll, Joaquín Cabané, José Huguet, Gustavo Sala, Joaquín Cabané, Moragas-Astals, Jaime Vañó, Gustavo Sala, Francisco Calafat, Miguel Rovira, Joaquín Cabané, Miguel Rovira, Juan Albiol y Gustavo Sala.

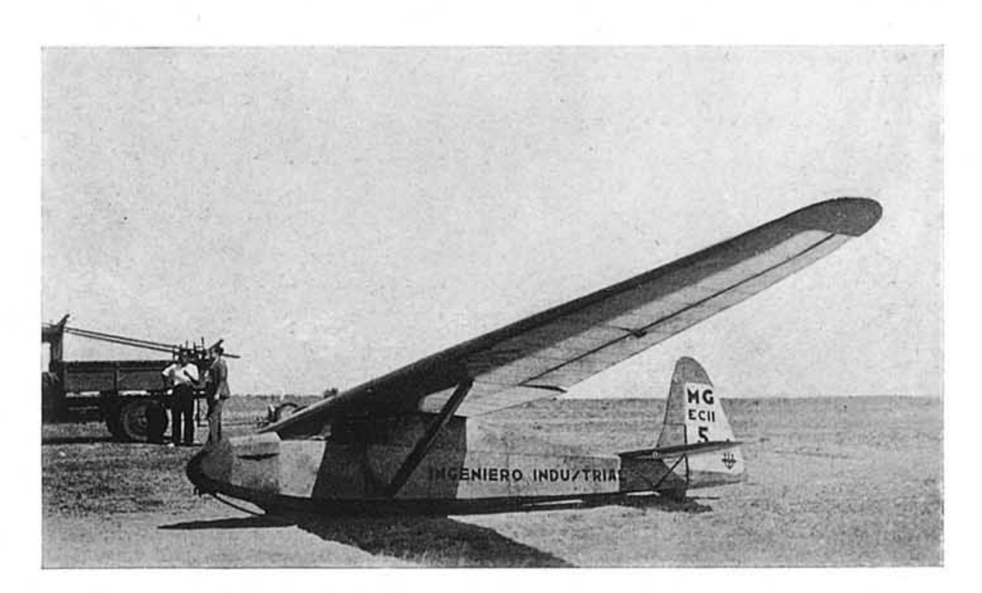
El grupo Dédalo de vuelo sin motor

Después del descanso estival, ha reanudado sus actividades con el entusiasmo habitual el grupo Dédalo de vuelo sin motor.

Dentro de unos días volverán a emplearse en trabajar en el velero *Kassel 20 A,* el cual tienen en período muy avanzado de construcción.

Cambio de destino

Por concurso de méritos ha sido destinado como jefe de la clínica de aparato digestivo del Hospital Militar de Madrid, en Carabanchel, el capitán médico don Angel del Río, que durante siete años ha permanecido destinado en el Arma de Aviación.



El velero *Ingeniero Industrial,* en Cuatro Vientos, el día en que, con pleno éxito, realizó sus primeros vuelos de prueba.

Información Extranjera

Aeronáutica Militar

ESTADOS UNIDOS

Nueva base de bombardeo

La nueva base de bombardeo de Hamilton Field, en Marin County, California, será la más importante en el sistema de defensa de costas en la región de la bahía de San Francisco.

Las construcciones ya terminadas representan un gasto de 1.500.000 dólares, pero el importe total de la obra proyectada asciende a la suma formidable de 6.000.000 de dólares, o sean unos 45.000.000 de pesetas aproximadamente. La mayor edificación ya construída es un hangar de 80 por 40 metros de extensión, con un almacén adjunto de las mismas dimensiones. Deberán construírse cuatro equipos más de hangares, varios pequeños almacenes, tres pabellones de acuartelamiento y residencia para oficiales. En definitiva, el campo albergará 85 oficiales, 100 oficiales auxiliares y 700 individuos de tropa.



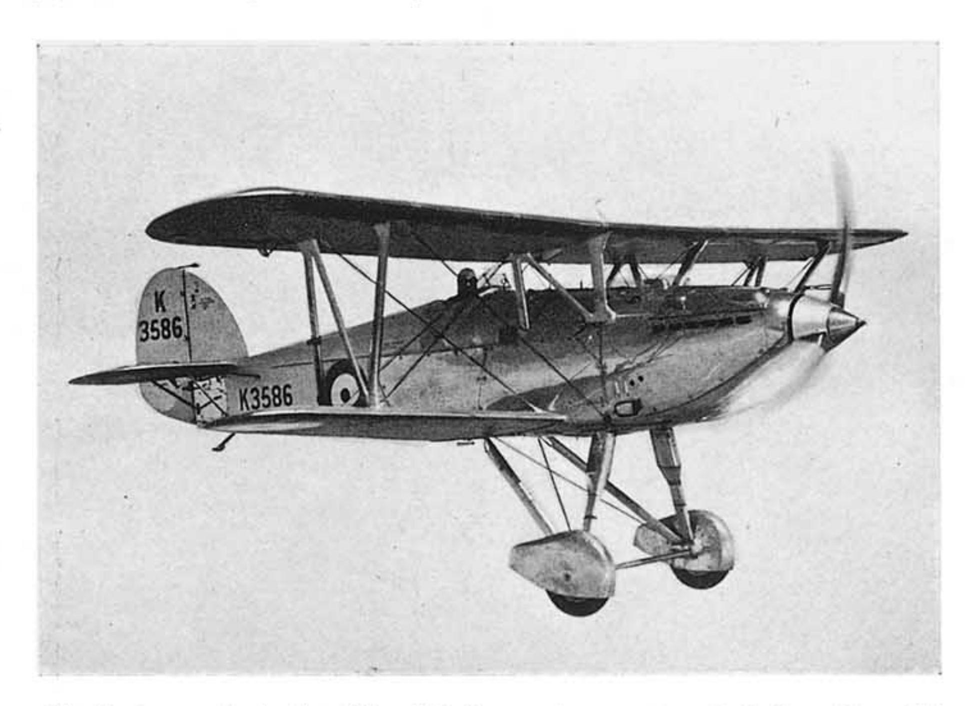
Un avión ruso de reconocimiento, tipo *R*, derivado de los clásicos biplanos empleados en la R. A. F. británica, equipado con motor ruso de enfriamiento por agua. Construcción metálica.

Nuevas compras de material

La Aviación Militar ha decidido incrementar rápidamente sus unidades de bombardeo, y a tal efecto ha encargado a la casa Glenn Martin 81 bimotores del tipo llamado *Martin Bomber*, con abundante provisión de repuestos para los mismos. El importe de esta compra asciende a 3.748.798 dólares, que se descomponen en 3.195.450 para las células y 553.348 para los repuestos.

Al propio tiempo, se ha formulado un pedido de 280 motores *Wright Cyclone* para ser montados en los anteriores aparatos y constituir el recambio de los mismos. Importa este pedido 1.705.533 dólares.

Estas adquisiciones, que suponen para la Aviación americana una partida de escasa importancia, equivalen, en moneda española, a 41.000.000 de pesetas.



El avión de caza *Hawker Speed Fury Mk. II*, monoplaza con motor *Rolls-Royce Kestrel VI* de 600 cv., cuya velocidad máxima se cree superior a 400 kilómetros-hora.

INGLATERRA

Creación de una escuadrilla de caza

Continuando el desarrollo del plan presupuesto para el ejercicio actual, el día 1 de agosto se ha constituído en Hornchurch una nueva escuadrilla de caza, que se designará con el número 65.

El material asignado a la nueva unidad es el biplaza de caza *Hawker Demon*, provisto de motor *Rolls-Royce Kestrel*.

FRANCIA

El avión estafeta en las operaciones del Anti-Atlas

Hace dos años que los pilotos de reserva se han ofrecido a prestar servicio de estafeta, con los aviones de su propiedad, en cooperación con las fuerzas que operan en el Marruecos meridional. Recientemente el Ministerio del Aire solicitó un voluntario y fué elegido el piloto Pedro Desmazières, poseedor de un monoplano *Marcel Bloch*, motor *Gipsy* de 100 cv. Este piloto tiene un brillante historial de vuelos transafricanos, y su cooperación se estimó valiosa.

Desmazières fué afectado a la columna del coronel Trinquet. Al ser advertido de ello este jefe, manifestó que renunciaba a utilizar el avión hasta que su columna fuese habilitando campos de aterrizaje. Mientras tanto, el *Bloch-estafeta* fué a to-



El comandante William Kepner, de la Aviación norteamericana, que ha intentado un vuelo a la estratósfera.

mar el correo de la columna en Colomb-Béchar y lo transportó a Tiznit, cubriendo en total 1.500 kilómetros. Desde Tiznit continuó el enlace con Gulimin, Izakaren y Tagant, puntos que carecen de caminos, y a los que sólo se llega al cabo de varios días de caravana. Estos puntos rodean el territorio español de Ifni, y era del mayor interés conservar el enlace con ellos, al tiempo de la ocupación española del citado territorio.

A los diez días de su presentación en Agadir, el piloto Desmazières logró establecer contacto con la columna Trinquet, que se hallaba entonces en Gulimin, al sur de Ifni.

Poco después se realizó la ocupación de Tinduf, adonde el avión fué el primero en llegar, posándose sobre una pedriza; el poblado se entregó sin combate al llegar la columna momentos después.

El jefe de la columna y diversos oficiales a sus órdenes fueron sucesivamente trasladados en el avión-estafeta a diversos puntos de la zona.

Más tarde hubo de llevar diversos mensajes a una columna que marchaba por un barranco, estableciendo el enlace sin aterrizar, lo que hubiera sido imposible.

El pozo de Ain-Ben-Tilli, El Guerdan, Akka y otros puntos, fueron sucesivamente enlazados por el avión-estafeta, el que a través de tan rudos servicios y de numerosos aterrizajes de fortuna, no sufrió la menor avería.

En cuanto a la brillante ocupación por la Aviación española del territorio de Ifni, es ya sobradamente conocida.

ITALIA

Las indemnizaciones al personal

En un reciente Consejo de Ministros se ha modificado el reglamento de indemnizaciones correspondientes al personal militar y civil de la *Regia Aeronautica*. Entre otros preceptos, las actuales indemnizaciones del personal navegante pasan a llamarse indemnización de navegación aérea, para distinguirla de la gratificación de vuelo asignada a otras categorías de personal no navegante, perc que todavía vuela de vez en cuando. La indemnización precitada es igual para todas las categorías, pero aumenta progresivamente en relación con la antigüedad expresada en horas de vuelo; aumenta también para los destinados en los Centros de gran velocidad y gran altura.

Se concede también una indemnización especial a los oficiales navegantes destinados en los servicios especiales, y otra al personal especialista del arma aeronáutica. Una parte de estas indemnizaciones será computable para el cálculo de pensiones y haberes pasivos.

El reglamento de pensiones

Se ha modificado también, por un reciente Decreto-ley, el régimen de pensiones establecido en Aviación. En general se trata de recompensar los mayores riesgos corridos al servicio del Estado. La pensión correspondiente como militares al personal de Aviación, será mejorada en proporción al tiempo servido en Aviación y al período de navegación aérea que conste en su hoja de servicios.

Se dictan también normas para recompensar adecuadamente los servicios prestados y los riesgos corridos, incluso por el personal que se halle en uso de licencia, o a sus familias, en casos de enfermedad o muerte ocasionada por accidente de vuelo ocurrido en los períodos de entrenamiento.

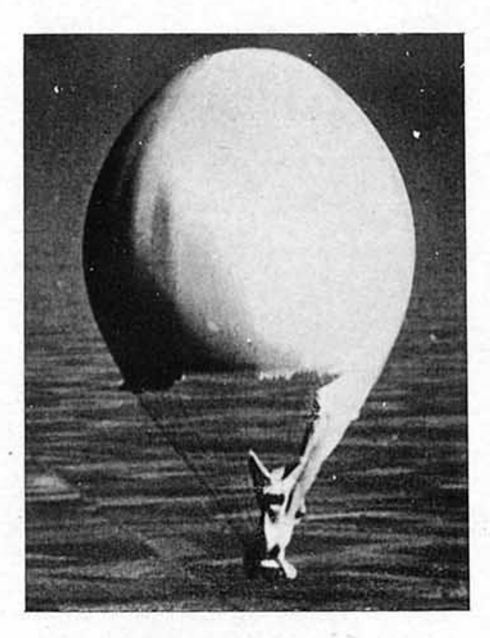
JAPÓN

Un gran crucero colectivo

Se asegura que en estos días la Aviación Militar va a emprender un gran crucero colectivo a base de una escuadra de 80 aviones que recorrerán diversos puntos del Océano Pacífico.



El notable aeronauta y profesor Max Cosyns, que en unión de Van der Elst ha efectuado una ascensión a la estratósfera.



El globo estratosférico del comandante Kepner sufrió una rotura durante la ascensión intentada recientemente. Desde uno de los aviones de escolta, pilotado por el sargento mayor Gilbert, se obtuvo esta fotografía.

U. R. S. S.

Reorganización del Ejército y la Aviación

El Comité Central Ejecutivo de la U. R. S. S. ha aprobado una reorganización del Departamento de la Guerra y, consiguientemente, de la Armada Aérea Roja.

Queda abolido el Consejo Militar Revolucionario (Soviet), y en su lugar se nombra generalísimo del Ejército y ministro de Defensa al general Voroshilof. El Comisariado de Guerra se llamará en lo sucesivo *Narkomoborona* (Comisariado de Defensa Nacional). Se formará un nuevo Consejo de la Guerra, compuesto de 40 a 70 miembros.

Se han aprobado nuevos créditos para reorganizar las fuerzas aéreas, cuyo comandante en jefe será el coronel Kamenef, bajo la dependencia del Comisariado de Defensa.

En la región de Mongolia se van a organizar seis nuevos aerodromos y una escuela de pilotaje.

El día 1 de mayo se celebró en Moscú la Fiesta del Trabajo, con la colaboración de la Aviación militar. Sobre la Plaza Roja volaron en formación 530 aviones militares, entre los que había 85 monoplazas de caza, 275 aviones de reconocimiento, 35 bimotores de bombardeo y 135 cuatrimotores de bombardeo.

La defensa antiaérea de los centros de población

Una revista profesional examina y discute las condiciones a tener presentes en la defensa de los lugares habitados contra los ataques aéreos. Según A. Schironof, son contradictorias las exigencias requeridas para combatir los incendios y para neutralizar los ataques aeroquímicos, ya que las corrientes de aire favorecen los primeros y eliminan los gases de los segundos.

Aeronáutica Civil

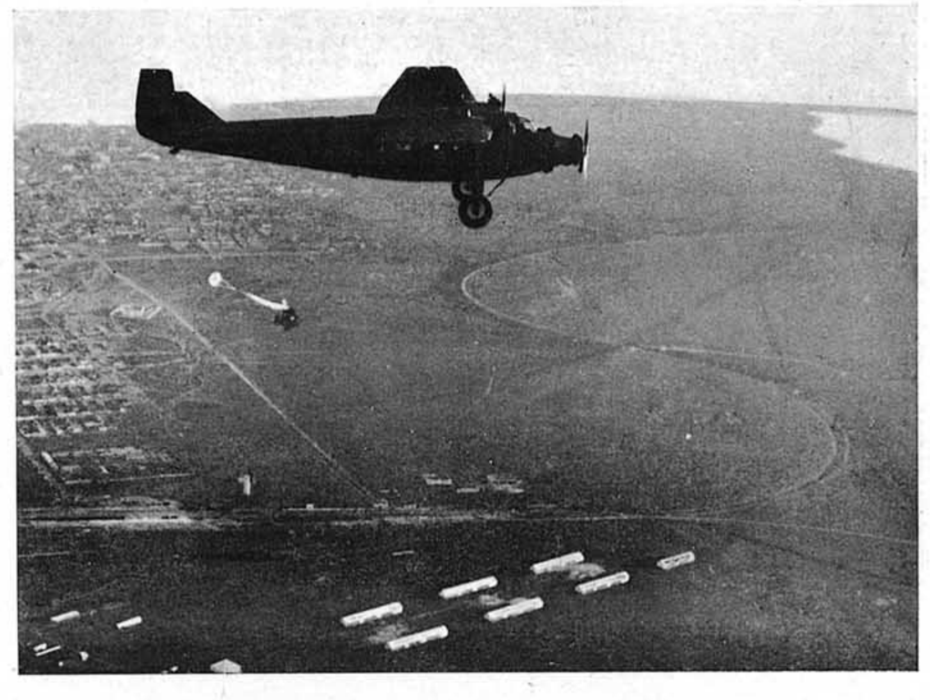
ALEMANIA

Nuevo record de vuelo a vela

Durante el XV Concurso de Vuelo a Vela recientemente celebrado en la Wasserkuppe se han efectuado muy notables vuelos de distancia, en algunos de los cuales ha quedado batido el record internacional. El día 26 de julio, Wolf Hirth voló hasta Silesia, cubriendo 360 kilómetros a una media de 65 kilómetros por hora.

Al siguiente día fué separada esta marca por otro vuelo de Dittmar hasta Gitschin, en Checoslovaquia, cuyo recorrido fué de 375 kilómetros.

El record anterior correspondía al malogrado Groenhoff, que cubrió 220,270 kilómetros en 1931. La ventaja obtenida ahora es considerable, pues casi se ha duplicado el recorrido de Groenhoff.



Un observador soviético, lanzándose con paracaídas desde un trimotor postal, para caer sobre un aerodromo de paso.

BÉLGICA

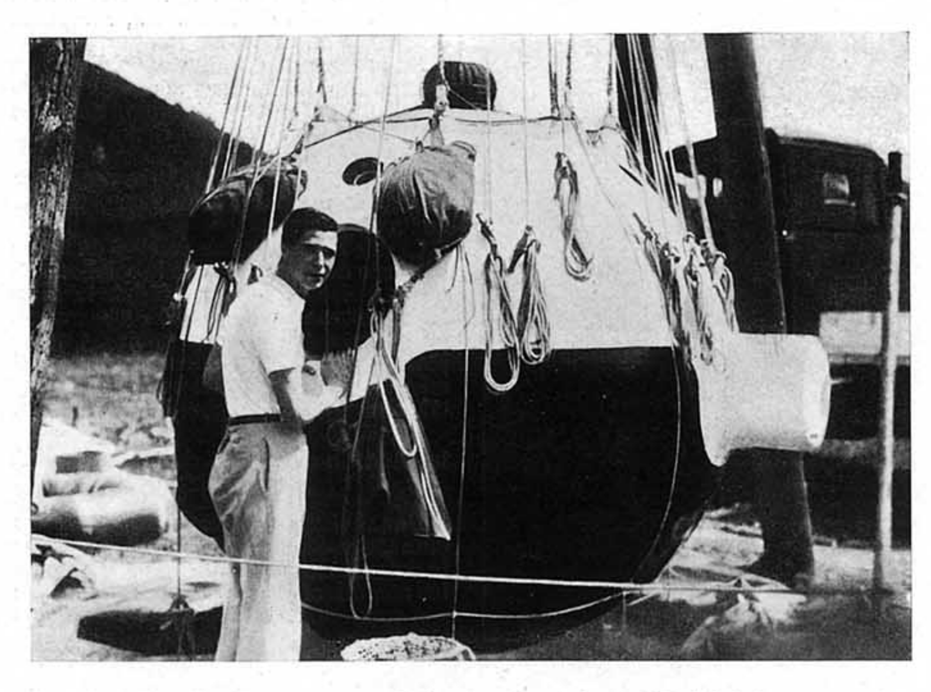
Nueva ascensión estratosférica

El profesor Max Cosyns, ayudante de Piccard, acompañado del ingeniero Van der Elst, ha realizado una nueva ascensión a la estratósfera. No se ha tratado ahora de batir un record de altura, sino de realizar estudios e investigaciones hasta el límite de 18.000 metros. Con este objeto se ha dispuesto, con la cooperación del Fondo Nacional de Investigaciones Científicas (F. N. R. S.) un globo de 14.000 metros cúbicos llamado *F. N. R. S.*

La envoltura es la misma que el profesor Piccard ha utilizado por dos veces. La góndola es de nueva construcción, y consiste en una esfera metálica de 2,50 metros de diámetro por 3,5 milímetros de espesor, con un peso de 1,50 kilogramos. Lleva un generador de oxígeno, estación de T. S. H. para onda extracorta y un paracaídas suficiente para proporcionar a la góndola un descenso suficientemente lento, que permita lanzar los instrumentos de a bordo por medio de paracaídas individuales y arrojarse después los tripulantes con sus propios paracaídas de tipo normal.

En torno de la góndola se colgaron 12 sacos de arena largables desde el interior por medio de lanzadores eléctricos. Debajo de la góndola se colocó como amortiguador, un saco conteniendo 80 kilogramos de agua salada con glicerina.

El globo se elevó cerca de Dinant el día 18 de agosto a las seis horas y diez y nueve minutos. Después de atravesar Alemania, Austria y parte de Hungría, retrocedió hacia Yugoslavia, descendiendo en Morska Sobota hacia las veinte horas. La mayor altura alcanzada por el estratostato se estima en unos 16.000 metros.



El profesor Van der Elst, compañero de Cosyns, junto a la góndola del globo en que ambos han subido a la estratósfera.

DINAMARCA

La Exposición Aeronáutica de Copenhague

Durante los días 17 de agosto a 2 de septiembre se ha celebrado en la capital danesa la II Exposición Internacional de Aviación.

La pequeña península de Jutlandia, de la que ha llegado a decirse públicamente en España que había desarmado por completo, tiene, por el contrario, un Ejército terrestre, una Marina de guerra y una Aviación militar muy respetables y adecuadas a su extensión y población, hasta el punto de que sus armamentos son, en proporción, superiores a los nuestros.

Especialmente, la Aviación despierta en Dinamarca un interés extraordinario, existiendo allí importantes casas constructoras y escuelas de pilotaje perfectamente organizadas. La actual Exposición ha tenido desde el primer momento un gran éxito de público, acudiendo 7.000 visitantes de pago el primer día y 10.000 el segundo; se espera llegar en total a los 100.000.

La Aviación danesa ha estado representada por la instalación de las Aviaciones militar y marítima, que exhibieron un avión *Hawker Dantorp* y un *Hawker*



El profesor Rodolfo Brunner, de Viena, ha ideado un globo alimentado con aire caliente. En la barquilla lleva depósitos de petróleo y carbón de madera, cuyos combustibles se queman bajo la envoltura del globo, calentando rápidamente el aire interior. La regulación de la llama permite subir, bajar o permanecer en el aire, a voluntad.

«*Nimrod*», construídos ambos en los talleres nacionales de Orlosgvaerftet, un *Fokker C. V.* también de construcción nacional, y un *D. H. Tiger Moth.*

La representación francesa consistió en tres aviones y varios motores y accesorios.

Por Checoslovaquia figuró solamente una serie de motores *Walter*.

La Aviación Soviética presentó un avión biplaza con el que el piloto Molokof rescató a 39 de los náufragos del *Cheliuskin;* un motor de 850 cv., tipo *M-34;* uno de 650, tipo *M-48,* y sendas maquetas de los conocidos aviones *Prafda (A. N. T. 14)* y *Máximo Gorky (A. N. T. 20).*

La representación británica fué la más abundante, como correspondía a la influencia que su técnica ejerce en la Aviación danesa. Veintiocho empresas constructoras de aviones, motores y accesorios enviaron a Copenhague sus productos, que ocupaban más de la tercera parte del espacio de la Exposición. Figuraban expuestos el nuevo caza *Scimitar,* un autogiro *C. 30 P.*, dos *Tiger Moth,* modelos de varios prototipos, motores de diversas firmas, instrumentos de a bordo, estaciones de T. S. H., accesorios y materiales de construcción.

ESTADOS UNIDOS

Otra tentativa estratosférica

El día 29 de julio último se elevaron en Rapid City el piloto William Kepner, el segundo piloto capitán Anderson, y el observador científico capitán Stevens.

Los tres aeronautas despegaron a las cinco y cuarenta y cinco minutos con un globo de 85.000 metros cúbicos destinado a alcanzar la estratósfera. Llevaban a bordo completo equipo de aparatos registradores, estación de T. S. H. y paracaídas para los tres tripulantes. El peso total de la aeronave se aproximaba a 7.000 kilogramos.

El globo subió normalmente escoltado por tres aviones. Después de nueve horas y cuarenta y cinco minutos de ascensión había alcanzado los 17.000 metros.

A unos 18.000 surgieron los primeros incidentes: grietas en la barquilla y desgarros en la envoltura del globo. Se inició entonces el descenso a una velocidad de 400 metros por minuto.

A las diez y siete horas y doce minutos el globo se encontraba todavía a 8.000 metros de altura; a las diez y siete horas y treinta minutos la altura era solamente de 3.200 metros y cesó el funcionamiento de la T. S. H.

Los aeronautas, creyéndose en peligro, saltaron sucesivamente con paracaídas, haciéndolo el último Kepner, que lo efectuó a 150 metros de altura. Todos resultaron ilesos y el globo con importantes averías.

FRANCIA

La Copa Zenith

Como es sabido, la importante firma dedicada a la fabricación de carburadores, viene otorgando anualmente un premio destinado a una carrera de velocidad. La competición quedará cerrada este año el día 30 del actual, debiendo recorrerse un circuito de 1.577,7 kilómetros, que pasa por Orly, Poitiers, Burdeos, Carcassonne, Nimes, Lyon y regreso a Orly.

Provisionalmente se han adjudicado la Copa el día 26 de agosto los pilotos Arnoux y Brabant, que sobre avión *Caudron Rafale,* motor *Renault Bengali* de 140 cv., han cubierto el circuito en seis horas, treinta y cuatro minutos y cincuenta y siete segundos, a la velocidad media de 239,7 kilómetros hora. Se recordará que la Copa Zenith de 1933 fué ganada por Finat sobre *Farman 359,* a una media de 220,631 kilómetros hora.

La Copa Armand Esders

Durante el festival organizado por el Aero Club de Francia, se disputó los días 21, y 22 de julio la Copa Armand Esders recientemente establecida.

Consistió esta competición en un recorrido Deauville-Cannes, efectuado el día 21, y otro inverso, Cannes-Deauville, que se verificó el 22. Su desarrollo total es de 1.658 kilómetros.

La Copa se adjudicará definitivamente en 1936, una vez que haya sido disputada anualmente hasta tres veces, al competidor que en cualquiera de las tres competiciones haya realizado mayor velocidad. En este año se han adjudicado un primer premio de 100.000 francos, un segundo de 30.000 y diez primas de 5.000 a repartir entre los más rápidos viajes en uno y otro sentido.

El resultado de la competición ha sido el siguiente:

1.° Puget y Lecarme, sobre avión *Caudron Rafale,* motor *Renault Bengali.* Invirtieron seis horas, nueve minutos y cincuenta y seis segundos, con una media de 268,913 kilómetros hora; premio de 100.000 francos y prima de 20.000, por haber empleado un multiplaza.

2.° Lacombe y Trivier con igual material, a 258,445 kilómetros hora; 30.000 francos.

Nuevos records aeronáuticos

La notable aviadora Elena Boucher, pilotando un monoplano *Caudron,* motor *Renault,* ha batido varios records internacionales. El día 8 de agosto ha efectuado sobre 1.000 kilómetros una velocidad media de 409,200, mejorando la marca establecida por Arnoux para todas las categorías con 398,142 kilómetros hora, y el record femenino ganado poco antes por ella misma en Angers.

Sobre 1.000 kilómetros realizó el mismo día la media de 412,368 kilómetros hora, batiendo el record femenino de Amelia Earhart, cifrado en 281,470.

Finalmente, el 11 de agosto realizó una máxima velocidad sobre base de 444,835 kilómetros por hora. El record femenino anterior era de 405,920, realizados por mistress Haizlip.



El globo de aire caliente del Dr. Brunner, en el momento de elevarse. El inventor saluda desde la barquilla.

Casi con simultaneidad, otro record de Mlle. Boucher le era arrebatado por Arnoux y Brabant, que pilotando un *Caudron Rafale Renault* han cubierto 1.000 kilómetros a una media de 268,494 kilómetros hora, mejorando la marca de 254,327, efectuada por Elena Boucher durante las doce horas de Angers, cifra que constituía el record internacional para aviones ligeros de primera categoría.

Pocos días después, el 19 de agosto, este record ha sido superado por el capitán Puget, que con el teniente Montignat ha realizado, sobre *Caudron Rafale Renault,* la velocidad media de 278,991 kilómetros hora sobre circuito de 1.000 kilómetros, y la de 279,012 sobre 500 kilómetros.



Los capitanes Leonard Reid y J. R. Ayling, con su avión *D. H. Dragon* llamado *Trail of the Caribou,* después de cruzar el Atlántico Norte, desde el Canadá a Inglaterra.

Un nuevo vuelo a Saigón

El día 25 de julio, a las tres horas cincuenta minutos, salió de París para Saigón el piloto Jean Péraud, a bordo de un avión *Farman 356* de ala baja con motor *Renault Bengali* de 120 cv.

Péraud llegó a Saigón el día 1 de agosto, a las diez y siete horas (hora local), habiendo cubierto 10.000 kilómetros en seis días, dos horas y diez minutos, ganando así la Copa del Presidente de la República ofrecida para el viaje más rápido, por haber mejorado el tiempo efectuado por Lefèvre en 1932 (diez días, siete horas y cincuenta y seis minutos).

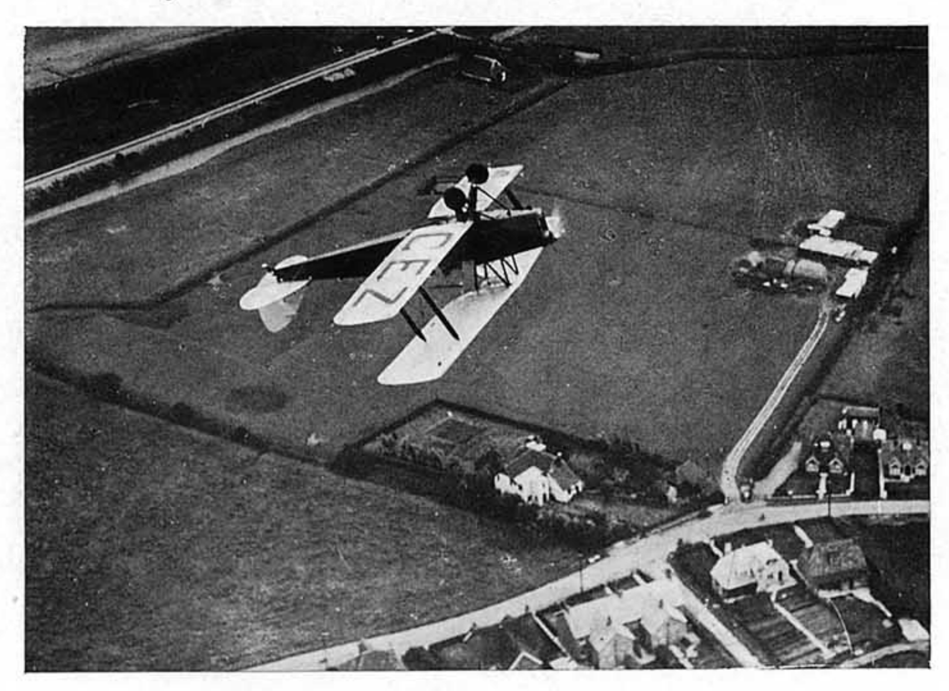
Dos nuevos vuelos transatlánticos

Continuando los estudios preliminares emprendidos en Francia para determinar prácticamente el tipo de aeronave que conviene emplear para los servicios postales a través del Atlántico Sur, se han efectuado últimamente sendas travesías de dicho Océano por el hidroavión *Croix-du-Sud* y por el avión terrestre *Arc-en-Ciel,* encargados desde hace algún tiempo de estos ensayos.

El primero es, como se sabe, un aparato *Latécoère 300,* provisto de cuatro motores *Hispano-Suiza.* Pilotado por el capitán de corbeta Bonnot, el teniente de navío Hébrand y tres tripulantes más, salió de Dakar el día 30 de julio a las diez y seis horas y cuarenta minutos. Al siguiente día, después de diez y siete horas y cuarenta y cinco minutos de vuelo, amaraba sin novedad en Natal, habiendo cruzado el Atlántico a una media de 160 kilómetros por hora.

El *Arc-en-Ciel* es un trimotor *Couzinet 70,* con motores *Hispano-Suiza,* y llevaba algún tiempo en Natal aguardando a que el estado del campo le permitiese regresar al viejo Continente. Por fin, pudo despegar el día 31 de julio a las seis horas y cinco minutos, tripulado por Mermoz, Gimié, Dabry y Collenot, aterrizando en Porto Praia (Cabo Verde), de donde se trasladó al siguiente día en ocho horas y veinticinco minutos a Villa Cisneros, entregando en dicho punto el correo de Europa.

El *Arc-en-Ciel,* que ha atravesado el Océano a una media de 190 kilómetros por hora, se trasladó después a Casablanca.



A los veinticinco años de la travesía aérea del Canal de la Mancha, efectuada por Blériot en 1909, un piloto inglés, Geoffrey Tyson, sobre un *D. H. Moth,* ha repetido la proeza, pero en vuelo invertido.

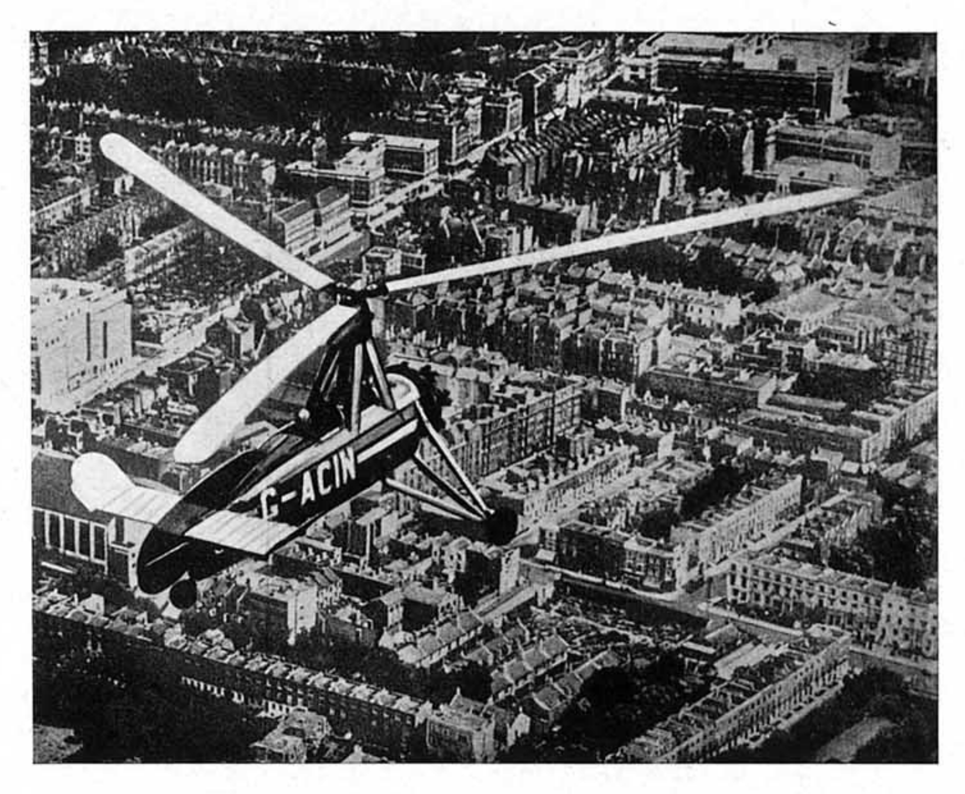
INGLATERRA

Un nuevo vuelo transatlántico

Los pilotos canadienses J. R. Ayling y L. Reid, ambos de la R. A. F., salieron de Wasaga Beach (Canadá) el 8 de agosto, con la intención de batir el record mundial de distancia. Utilizaron un *D. H. Dragon,* llamado en un principio *Seafarer,* y rebautizado con el nombre de *Trail of the Caribou,* y después de treinta horas y cincuenta minutos de vuelo, decidieron aterrizar en Inglaterra, efectuándolo en Heston, con la convicción de que ya les era imposible batir el record mundial. Se cree que la formación del hielo en las alas o en otro lugar del aparato ocasionó un consumo de esencia superior al calculado.

Un nuevo vuelo ártico

El pasado año emprendió el piloto míster John Grierson un vuelo por los mares árticos para demostrar la utilidad de un aparato radioeléctrico llamado *Marconi-Robinson - Homing - device,* destinado a asegurar la recalada del avión en el punto de destino.



El autogiro de la policía urbana de Londres, se cierne sobre las aglomeraciones del tráfico, para procurar su descongestión. ***Sólo a este tipo de aeronave le está permitido volar sobre la población a tan baja altura.***

Varios accidentes interrumpieron aquel vuelo, y el piloto ha vuelto a intentarlo este año, saliendo de Rochester a fines de julio con el propósito de llegar al Canadá subiendo hasta el Océano Artico. Ha utilizado Grierson un biplano *D. H. Fox Moth* con motor *Gipsy Major*, provisto de flotadores.

Sucesivamente fué tocando en Londonderry (Irlanda) y Reykjavik (Islandia), donde sufrió una avería en un flotador, que hubo de enviar a Inglaterra para su reparación. Posteriormente pudo reanudar el vuelo desde Islandia para Groenlandia el 22 de agosto, logrando llegar a Angmaksalik después de algunas peripecias. Se trasladó el 26 a Godthaab y el 27 a Resolution Island en el río Hudson.

Nuevas aplicaciones del autogiro

El autogiro Cierva, única máquina voladora autorizada para evolucionar sobre Londres a escasa altura, acaba de recibir una nueva aplicación.

La policía encargada del tráfico urbano ha comenzado a utilizar el autogiro en la regulación de dicho tráfico. A este fin, un agente vuela sobre los lugares céntricos de la población, observando los puntos en que la circulación de vehículos aparece congestionada. Entonces desciende sobre estos puntos hasta muy pocos metros de altura, cerniéndose algunos momentos, para remontarse y acudir a otro lugar. Comprobada la perfecta manejabilidad del autogiro, prosiguen los ensayos en orden a determinar el procedimiento de transmitir a los vehículos embotellados las órdenes encaminadas a deshacer la congestión.

Paralelamente a esta misión, se ha confiado al autogiro el transporte del correo aéreo desde la terraza de la Central londinense hasta el aeropuerto de Croydon.

MÉJICO

El proyectado vuelo a España

Como oportunamente dijimos, se ha construído en Méjico un avión destinado a devolver a España la visita de nuestro *Cuatro Vientos*. Dicho avión, construído bajo la dirección del ingeniero rusoamericano Dr. Watters, fué ensayado a principios del verano. En la primera prueba, tripulado por dicho doctor y por el piloto Sarabia, sufrió un accidente antes de despegar y experimentó la rotura de un ala.

Reparadas las averías, se realizó un segundo ensayo sobre una pista de cemento, llevando la misma tripulación y 800 litros de gasolina. Logrado el despegue en veintisiete segundos, se realizó un vuelo de dos horas, en el que se pusieron de manifiesto algunas dificultades para el control del aparato, aterrizando sin novedad. Sustituído el timón de dirección por otro de mayor superficie, se realizaron nuevas pruebas, y en un aterrizaje violento sufrió el avión grandes averías.

Se dice que el aparato será reparado y ensayado de nuevo con otro piloto, sin que podamos afirmar que el vuelo a España sea intentado en un plazo breve.

ITALIA

La creación de los Servicios Técnicos en Aviación Civil

Por un decreto ministerial ha sido modificado y reorganizado el departamento llamado de «Aviación civil y tráfico aéreo» en el Ministerio del Aire. Paralelamente se constituye un Servicio Técnico con dos secciones.

La primera sección se dedicará a la ordenación general de los servicios de Aviación civil, a la reunión y estudio de los datos técnicos relativos al material de Aviación comercial o de turismo, estudios de organización de líneas aéreas, de aeropuertos y campos de fortuna, estudios económicos de transporte aéreo, ídem de los proyectos de nuevas líneas, determinación del material de vuelo, carburantes y lubricantes a emplear en las líneas aéreas, política de construcciones aeronáuticas, y relaciones de carácter técnico con el Registro nacional de buques y aeronaves.

Corresponde a la segunda sección la utilización de las redes alámbricas e inalámbricas de la Aviación militar o de los servicios del Estado para su empleo por la Aviación civil, el servicio aerológico y los demás servicios y elementos que han de asegurar el movimiento regular de las aeronaves civiles.



El notable piloto de vuelo a vela Heini Dittmar, que en el concurso de la Rhön acaba de batir el record internacional de distancia en vuelo a vela. En seis horas veinticinco minutos ha volado desde la Wasserkuppe hasta Gitschin (Checoslovaquia), cubriendo 375 kilómetros.

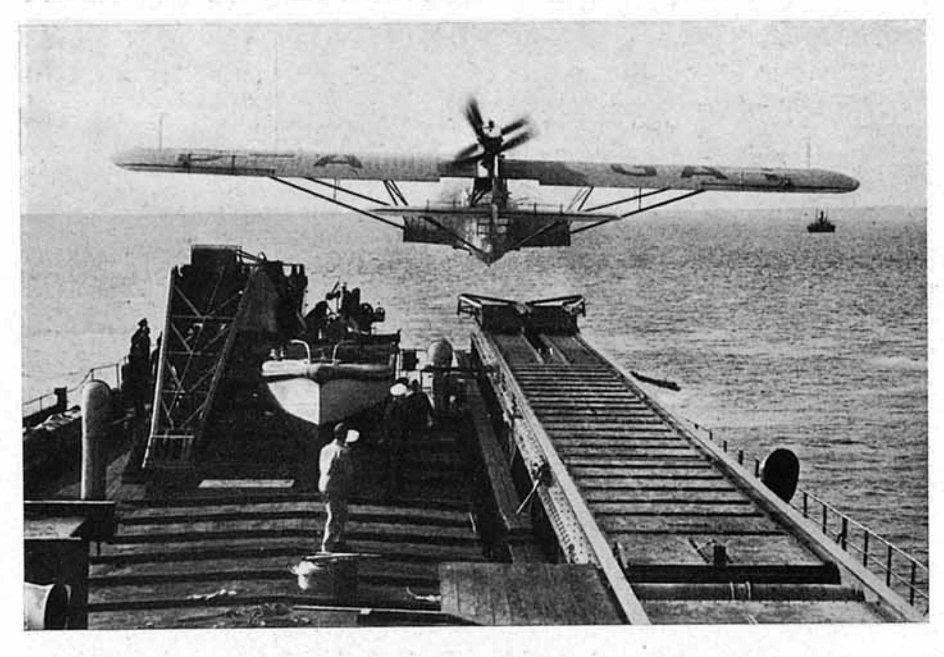
Aeronáutica Comercial

ALEMANIA

El segundo aerodromo flotante

El segundo buque adquirido por la Lufthansa con destino a servir de escala en la línea transatlántica del Sur ha comenzado a prestar servicio. Se trata del motonave *Schwabenland,* de 5.000 toneladas.

En este buque se han recogido las enseñanzas arrojadas por la experiencia realizada con su antecesor el *Westfalen.* La catapulta se ha instalado a popa con algunas modificaciones, entre otras un descenso de nivel de metro y medio con relación a la cubierta. La grúa es ahora de tipo universal, abatible al paso del avión, y en definitiva se ha logrado disminuir el peso de las instalaciones sobre cubierta, con el consiguiente beneficio para la estabilidad de la nave. El *Schwabenland* conserva los dos mástiles y su aspecto es casi el normal de los buques de su tipo.



Instalaciones de popa del *Schwabenland.* Para el lanzamiento del hidro, la grúa, que aparece a la izquierda, se abate sobre la cubierta.

ESTADOS UNIDOS

Disolución de la «United Aircraft»

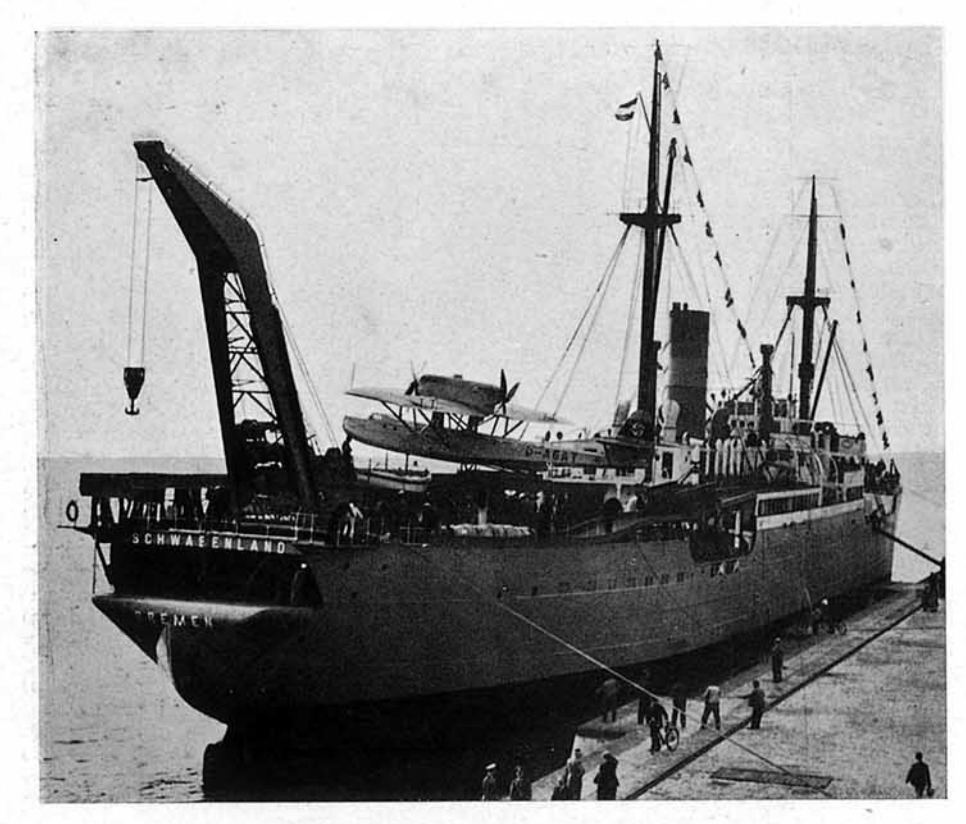
Para poder obtener nuevamente concesiones de transporte de correo aéreo, la importante empresa *United Aircraft and Transport C°*, se ha visto precisada a disolverse y constituir con sus elementos tres nuevas organizaciones, a saber:

United Air Lines Transport Corp., con un capital equivalente a 80 millones de pesetas; esta sección explotará las antiguas líneas Boeing, Pacific Air Transport, Varney Air Lines, United Air Lines y National Air Lines.

United Aircraft Corp., capital de 112 millones de pesetas. Controla las fábricas de aviones Chance Vought, Northrop, United Aircraft y Sikorsky, la de motores Pratt & Whitney, y la de hélices Hamilton Standard. La sede social será en Hartfort (Conneticut).

Boeing Airplane C°, capital de 31 millones de pesetas, controlando las fábricas de aviones Boeing y Stearman. Sede social en Seattle (California).

Los nuevos directores tendrán sueldos máximos de 72.000 pesetas, no tendrán participación en los beneficios y podrán ser separados por el simple voto de los accionistas.



El nuevo buque-escala flotante *Schwabenland,* que la Lufthansa acaba de poner en servicio sobre la línea transatlántica del Sur. A popa, por detrás de la grúa, se advierte la vía de la catapulta.

FRANCIA



El programa de material de «Air France»

Contra lo que se ha afirmado, *Air France* se interesa por los prototipos americanos, pero estima que los más recientes no han sido aún suficientemente sancionados por la práctica. Ha encargado un *Lockheed Electra*, pero la constructora ha pedido un plazo tan largo para la entrega (anterior el pedido a la licencia Fokker), que se presume inacabada la puesta en punto del citado avión.

La política de material de *Air France,* tiene dos directrices simultáneas: provocar el estudio de nuevos prototipos y adquirir los ya experimentados suficientemente. En este sentido, el resultado notable de los trimotores *Wibault Penhoët 282-T*, ha aconsejado insistir en este modelo, y entre los existentes y los que se acaban de encargar, tendrá la empresa un lote de 16.

Sobre la línea de Casablanca-Dakar se utilizará el nuevo trimotor *Dewoitine*, derivado del *Eméraude*, con las mejoras y refuerzos aconsejados por la trágica experiencia de aquél. Dentro de pocas semanas serán entregados los tres primeros trimotores, cuyos coeficientes de segu-



El bimotor rápido *De Havilland Dragon Six*, motores *Gipsy VI*, presentado este año en Hendon. Realiza performances muy notables, y es uno de los aviones de transporte económico más interesantes.

ridad han sido notablemente aumentados.

Para las líneas transmediterráneas ha sido ya elegido el hidro *Lioré & Olivier 242*, provisto de cuatro motores *Gnome-Rhône*, que con tanto éxito viene sirviendo la línea Marsella-Alcudia-Argel. Pronto se pondrán en servicio hasta seis hidros de este tipo, cuyas seguridad, velocidad y comodidad son notables. En fin, sobre las líneas interiores operarán también en breve algunos trimotores *Bréguet*.

En estas líneas generales se advierte claramente la tendencia de *Air France:* polimotores rápidos en todos los trayectos, con ruedas en los principalmente terrestres y con canoa en los grandes recorridos marinos. En cuanto a la línea suratlántica, siguen en curso los ensayos del *Arc-en-Ciel* (trimotor de ruedas *Couzinet)*, sin perjuicio de adquirir cuatro hidros *Latécoère 300* (tipo *Cruz del Sur)* en cuanto los resultados del prototipo actual puedan considerarse decisivos. En efecto, éste ha tomado parte en unas maniobras aeronavales, y después ha de completar una serie de travesías del Atlántico en ambos sentidos.

Parece seguro que, sea cualquiera la solución que de momento se adopte, entiende *Air France* que ni el hidro actual ni el avión terrestre resuelven definitivamente el vuelo sobre los océanos. La posibilidad de un descenso fortuito impone la fórmula del hidroavión que pueda flotar, pero el hidro actual, al que se exige el despegue a plena carga y la navegación en caso fortuito, viene obligado a poseer un casco superresistente, con unos motores colocados muy lejos del agua, donde su rendimiento es deficiente; la solución sería librar al hidroavión de estas servidumbres, lanzándole con catapulta y no exigiéndole que pueda despegar del agua ni navegar, sino mantenerse simplemente a flote en caso de accidente. Con este punto de vista, *Air France* va a sacar a concurso la construcción de un hidro de canoa, multimotor, catapultable, que aguante en alta mar, en caso necesario, con 1.000 kilogramos de carga útil y radio de acción de 3.200 kilómetros con viento contrario determinado, y un exceso de autonomía de dos horas al final de la travesía del Océano.

Mientras tanto, trata *Air France* de satisfacer a la demanda de aviones de gran capacidad, y de acuerdo con la Dirección de Aeronáutica Civil, ha anunciado un concurso para construir un avión terrestre de 30 pasajeros. Las casas Romano, Bréguet, Wibault, Couzinet, Bloch, Farman y Dewoitine han presentado, en total, siete anteproyectos, de los que se han tomado en consideración el de Marcel Bloch, el de Dewoitine y el de los Chantiers Romano. Los tres son monoplanos de ala baja, trimotores, con velocidades máximas de 320 a 350 kilómetros por hora. La de crucero exigida en el concurso es solamente superior a 250. Parece, pues, que el concurso alcanza positivo éxito.

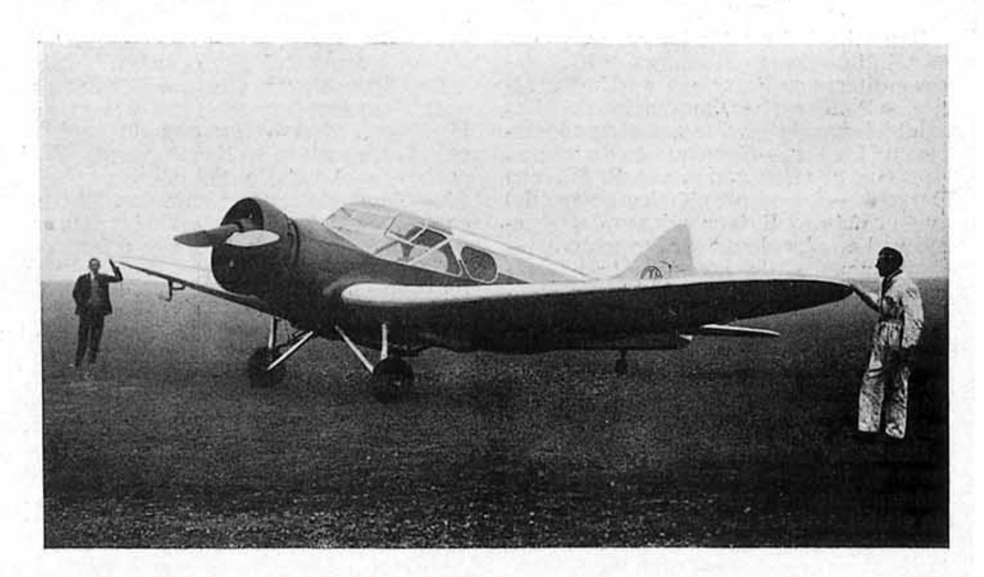
La construcción de hidroaviones

El Ministerio del Aire abrió hace algún tiempo un concurso para la fabricación de un prototipo de hidroavión, de canoa o flotadores, con destino a las líneas comerciales que atraviesan el Mediterráneo. Se encargaron con tal objeto siete aparatos diferentes, por importe de 17.432.000 francos.

El resultado de estos encargos no ha sido muy alentador. El hidro *C. A. M. S.-582*, cuatrimotor *Lorraine Algol* de 300 cv., enfriados por aire, fué abandonado durante las pruebas oficiales. El hidro *Farman 310*, trimotor *Salmson* de 230 cv., quedó destruído en las pruebas. El hidro *Latécoère 501*, trimotor *Hispano Suiza* de 400 cv., sufrió análoga suerte. El hidro de flotadores *Wibault Penhoët P-5*, equipado con un motor *Gnome-Rhône K-9* y dos *Gnome-Rhône K-7*, se fué a pique al intentar un despegue. El hidro *S. P. C. A.-Hermes*, bimotor *Hispano Suiza* de 650 cv., ha realizado ocho vuelos, y sus constructores han solicitado del Gobierno que les autorice a añadirle un motor. En cuanto al hidroavión *Gourdou-Leseurre 710*, bimotor *Hispano Suiza* de 650 cv., no ha sido probado todavía.

El único prototipo que ha logrado prestar un servicio de carácter experimental entre Marsella y Argel, por cuenta de Air France, es el *Lioré & Olivier 24*, bimotor *Renault* de 500 cv.

En vista de lo ocurrido con todos estos prototipos, la Compañía *Air France* ha encargado en firme, para sus servicios mediterráneos, dos hidros *Bréguet-Saigon*, trimotores *Hispano Suiza* de 650 cv. (tipo derivado del inglés *Short-Calcutta)* y otros dos *Lioré & Olivier 242*, provistos de cuatro motores *Gnome-Rhône K-7*, similares a los que ya prestan servicio en algunas líneas de la Compañía.



El monoplano de transporte ligero o turismo *Airspeed Courier*, motor *Armstrong Siddeley Cheetah* de 277 cv. Es uno de los primeros aviones británicos provistos de tren replegable. En la King's Cup desarrolló una velocidad de 267 kilómetros-hora, superada sólo por la de otro avión.

Revista de Revistas

ESPAÑA

Boletín Oficial de la Dirección General de Aeronáutica, julio. — Decreto de organización de la Dirección General de Aeronáutica. — Matrícula de aeronaves en el mes de julio. — Títulos de piloto aviador expedidos durante el mes de julio. — Resumen del movimiento del tráfico en las distintas líneas aéreas españolas durante el mes de julio. — Ordenes relativas a la Jefatura de Aviación Militar. — Ordenes relativas a la Jefatura de la Aviación Naval. — Servicio Meteorológico Nacional.

Motoavión, 25 de julio. — La Aeronáutica comercial francesa. — Comité aeronáutico de la Comisión de Desarme (S. D. N.). Patente Hamilton. — *De Havilland «Comet»*. = 10 de agosto. — *Challange* Internacional de Turismo 1934. — La Industria Nacional y la construcción de autobuses y camiones de vapor. — Ascensión estratosférica Cosyns. — Norteamérica va a hacer otro vuelo en escuadrilla.

Heraldo Deportivo, 25 de julio. — Las doce horas de Angers. — Apreciación inverosímil. = 5 de agosto. — Estratosferías. Records oficiales de la F. A. I. = 15 de agosto. — Cincuentenario aeronáutico, por R. Ruiz Ferry. = 25 de agosto. — Programas aeronáuticos. — Estratosferías.

Revista de Estudios Militares, julio. — El método de anaglifos aplicado a la cartografía militar de campaña.

Memorial de Artillería, agosto. — El cañón ligero Schneider contra aeronaves y su comparación con otros tipos, por M. Ribas de Pina. — El nuevo taller de aceros Siemens de los de Vickers de la English Steel Corporation (Sheffield), por C. Lehmkuhl.

Revista General de Marina, agosto. — La artillería antiaérea. — Los portaviones. ¿Hidros de casco central o hidros de flotadores?, por A. Alvarez-Ossorio. — Accidente de Aviación.

ALEMANIA

Deutsche Luftwacht: Luftwehr, número 7, julio. — Denominaciones de los aviones militares en Francia y en Norteamérica. — Política aérea internacional. — Las exhibiciones de las fuerzas aéreas inglesas en Hendon. — Cooperación de los tanques con el arma aérea, por F. W. von Oertzen. — La gran polémica acerca del avión cañón. — El lanzamiento de torpedos y el empleo de aviones torpederos — Consecuencias de las maniobras aeromarítimas inglesas. — Dirigibles y aviones en las maniobras aeromarítimas norteamericanas. - Consecuencias de las maniobras de defensa antiaérea activa. — Defensa antiaérea y táctica de Aviación. — Acerca del problema del vuelo sin ruido.

Deutsche Luftwacht: Luftwissen, número 7, julio. — Nuevos sistemas en la construcción de motores. — El aterrizaje sin visibilidad por medio de procedimientos radioeléctricos, por P. von Haudel. — El ala con ranuras, por W. Pleines. — Investigaciones sobre la barrena en Inglaterra, por A. V. Stephens. — Datos técnicos sobre el display 1934.

Deutsche Luftwacht: Luftwelt, número 12, junio. — La semana de propaganda aeronáutica alemana organizada por la D. L. V. — La vuelta a Alemania 1934: Un concurso para las mejores performances de conjunto. — La fundación de los primeros grupos de aerostación, por Hildebrandt. — Como voluntario al lado de Otto Lilienthal, por G. Wehr. = número 13, julio. — La vuelta a Alemania 1934. Fieseler triunfa en la «Coupe Mondiale d'Acrobatie Aérienne». = número 14, julio. — Mi vuelo por la Abisinia en 1934, por Walter Mittelholzer. — Con «Krischan» a la caza de submarinos, por J. Schmeisser. Material escolar para la enseñanza aeronáutica, por H. Helbig. — Cuadro de los resultados de la Vuelta a Alemania, expuesto por agrupaciones. — En memoria de Günther Grönhoff. — Un año en la escuela de vuelo a vela de Hornberg, por Th. Keidel.

Flugsport, número 15, julio. — El XV Concurso de Vuelo a Vela en la Rhön, 1934. — Lista de los participantes en el concurso. — Particularidades de construcción de los aparatos. — La máquina voladora *Piskorsch*. — El avión *Fokker* de tráfico *F XXXVI*. — El avión de tráfico *Airspeed «Envoy»*. — El anfibio *Supermarine «Seagull» Mk V*. — El avión de bombardeo *Savoia Marchetti S 72* trimotor. — El avión de bombardeo *Handley Page «Heyford»*. — Automóvil especial para el remolque de aviones sin motor. — El vuelo vibratorio, por W. Schmeidler. Lista de inscripción para el *Challenge* europeo. = número 16, agosto. — Final del Concurso de la Rhön. — El avión de vuelo a vela *Göttingen IV*. — El velero *Mü 10 «Milán»*. — Lista completa y detallada por vuelos individuales de los resultados del XV Concurso de la Rhön. — Los premios del Concurso de la Rhön y su adjudicación. = número 17, agosto. — La seguridad en el vuelo a vela. — La segunda base atlántica de la Deutsche Lufthansa: el *Schwabenland*. — El velero *Helios*. — El anfibio *Curtiss-Wright* de 365 cv. — El avión de caza *Loiré 45/46*. — El ala monolarguero Blackburn-Duncanson.

Der Segelflieger, junio. — Con las juventudes aeronáuticas de la Turingia, por H. Voigtländer. — Terrenos de vuelo a vela desconocidos. — Nubes, por B. Zinnecker. — Admisión del *Grunau Baby II*. — Impresionantes resultados del concurso de modelos y reunión de juventudes aeronáuticas en la Rhön en la primavera del 1934, por F. Klinger. — Posibilidades de perfeccionamiento de los modelos de record con propulsión, por R. Lahde. — ¿Avión o modelo de avión?, por H. F. A. Schelhasse. — El zeppelín *L. Z. 129* una maravilla de la técnica alemana, por J. Harmel. — Necesitamos personal aeronáutico de guerra para la defensa antiaérea, por H. Arnold.

Luft U. Kraftfahrt, julio. — Trenes de mercancías voladores, por H. Voltereck. La Vuelta a Alemania (Deutschlandflug) 1934. — El aspecto técnico de la Vuelta a Alemania. — El avión de ruedas de paletas de Rohrbach, por W. Feuchter. — Los éxitos del motor de aceite pesado en Inglaterra. — Laucha, el centro de vuelo a vela en la Alemania Central. — Aumento de la potencia de los motores por enriquecimiento de la mezcla combustible. — El *Challenge* europeo 1934.

BÉLGICA

La Conquête de l'Air, agosto. — La King's Cup. — Las grandes pruebas aeronáuticas: Las doce horas de Angers. — El V *rallye* aeronáutico de Zoute. — La V vuelta a Alemania 1934. — Las innovaciones de la Sabena en 1934. — El Parlamento francés acaba de votar 980 millones de créditos suplementarios para su Aviación militar. — El misterio y la paradoja del vuelo animal. — El festival aeronáutico nocturno que tendrá lugar del 1 al 2 de septiembre en Evere-Haren (Bruselas).

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, agosto. — Mejoras en las líneas aéreas federales, por Rex Martin. El V Concurso anual de vuelo a vela en Elmira, por R. E. Dowd. — Vuelo estratosférico. — Correo aéreo para América Latina. — Informe del Comité Baker. — Señalamiento aéreo de las pequeñas ciudades. — Hemos capturado a un demócrata: una interview con Elliot Roosevelt, por Caldwell. — Enseñanza de mecánicos e ingenieros aeronáuticos, por Ch. S. Jones. Nuevos requisitos de navegabilidad, por Alenxader Klemin. — La compensación aerodinámica de los timones, por A. G. B. Metcalf — El avión de turismo *Porterfield «Flyabaout»*. — El anfibio de cinco plazas proyectado por el capitán Frank Courtney para la Curtiss-Wright. — Detalles particulares fundamentales en la estructura del *Sikorsky S-42*, por H. A. Franchimont. — El avión de transporte *Vultee V-1A* de la Development Corporation. — El monoplano especial de carreras *Brown*.

U. S. Air Services, julio. — Una escuadrilla de aviones de bombardeo Martín hará un vuelo a Alaska. — Las inscripciones ya hechas para la carrera MacRobertson hacen ver que la competición será muy interesante. — Observación aeronáutica: el ejército del Potomac, por Percy G. Hamlin. — La vida a bordo del *Saratoga*, por A. Williams. — Aviones norteamericanos de gran velocidad en Europa, por Henri Bouché. — Fijarse en los señores Bowlus y Du Pont; algo sobre el vuelo a vela, por R. S. Findley. — Algo sobre el enlace aéreo Seattle-Vancouver. — El siglo alado. — Las carreras anuales de Cleveland.

The Sportsman Pilot, mayo. — Algo sobre vestuario. — La Asociación de aviadores privados. — 10.000 millas en hidroavión en viaje de ida y vuelta al Brasil con incursiones en las selvas ecuatoriales, por Alice du Pont. — El aislamiento eléctrico del aeroplano, por Rex Martin. — Volando sobre las grandes alturas del Oeste, por O. M. Wallop. — El bandido y el bellocino de oro, por W. Price. — El piloto investigador, por F. Westcott. — Tres amenazas y una promesa cumplidas, por Ch. E. Planck.

FRANCIA

L'Aéronautique, julio. — Renovación del material y formación del personal. — La segunda Copa Deutsch de la Meurthe, por Pierre Léglise. — Los aviones Caudron. — La hélice automática Ratier con dos pasos diferentes. — La hélice Levasseur reglable en vuelo. = agosto. — La Aviación «premilitar» alemana. — Desde el hidroavión al «avión de alta mar», por F. Lioré. — Imágenes de Hendon. — Notas técnicas sobre dos planeadores modernos, por R. Kronfeld. — Evaluación y control de las alturas en vista de los records, por P. Berger. — Viaje a través de Europa y el Mediterráneo Oriental por el Asia Menor, por A. Bibesco. — Un planeador de 54 kilos: el *Darmstadt* «*Windspiel*» *D 28*. — Un problema de pilotaje sin visibilidad, por J. Pointis. — Notas sobre la explotación de una gran línea aérea norteamericana.

Revue de l'Armée de l'Air, julio. — La participación de la Aviación de Marruecos en los trabajos preparatorios de información para el sometimiento de los macizos del Dyebel Sagho y del Gran Atlas Central, por P. Marette. — Contribución al estudio de la aptitud física para el empleo de piloto aviador, por Flamme. — Contribución americana a la navegación aérea astronómica, por A. Bastide. — La Aviación y la defensa contra aeronaves en el año 1918, por Lucas. — Perfeccionamiento de los procedimientos de transmisión entre tierra y avión, por Bourgués. La Aviación civil en U. R. S. S.: su papel político «imperial».

L'Aérophile, julio. — Despegue y aterrizaje verticales: perfeccionamientos indispensables de los futuros aviones rápidos, por Lamé. — Las doce horas de Angers — La Copa Bibesco. — Los paracaídas. — El hidroavión de transporte cuatrimotor *LeO H 24-2* de 1.400 cv. — El avión de transporte *Vultee V. I. A* de 735 cv. — El monoplano biplaza de caza *Dornier* «*Do C4*». — El vuelo sobre aglomeraciones urbanas. — In memoriam de André Maillet.

L'Air, 1 de febrero. — La campaña de Lord Rothermere para el aumento de las fuerzas aéreas. — La Aviación de hace veinte años. — Crónica de la Aeronáutica Civil. — Volemos a gran velocidad y altura. — En la Legión de Honor. — La Aviación privada y las primas de vuelo. La obra de los *Vielles Tiges*. — Roma-Brasil en cuarenta y cuatro horas cuarenta minutos. — La política del material. — Las lecciones que debemos tomar de la reciente catástrofe que acaba de sufrir la Aviación francesa. — Las hélices de paso variable. = 15 de febrero. — Para la seguridad de las travesías aéreas transatlánticas. — El nuevo autogiro La Cierva. — Las zonas prohibidas. — El nuevo Ministerio del Aire (edificio). — Para la caza nocturna. — Un salvamento en plena mar gracias al aparato de T. S. H. — Reflexiones sobre las reglas de construcción de los aviones comerciales. = 1 de marzo. — El rail, la carretera y el aire. — La carrera internacional Londres-Melbourne. — Acerca de la Escuela de perfeccionamiento de las reservas. — Tres nuevas millardas para la Aviación nacional. — El arte de tomar las vueltas. — La travesía del Atlántico Sur. — Un proyecto americano de aviones ligeros a bajo precio. = 15 de marzo. — La ruda labor del ministro del Aire. — Nueva York a una hora de París: el motor cohete. — El problema de la competencia en la línea Europa-América del Sur. — Hace falta equipar sin tardanza nuestras líneas aéreas. — Perseveremos en el buen camino. — La reorganización del Ministerio del Aire. — Medallas de Aviación. — El material de las líneas de Africa. — El nuevo motor *Hispano Suiza 14 HA* de 900 cv. — El ala voladora *Farman F. 1.020*. = 1 de abril. — La concentración de las construcciones aeronáuticas. Las grandes competiciones deportivas. — Al aterrizaje en el campo libre. — Los trabajos de la XXXI sesión de la IATA. Encuesta en Alsacia. — La reorganización del Ministerio del Aire. — Una nueva orientación en la construcción del avión de turismo. — Las nuevas adquisiciones de material de la Compañía sueca *Aerotransport*. — La lubricación de los motores de Aviación. = 15 de abril. — ¿Hace falta o no comprar las licencias de aparatos extranjeros? — Delmotte bate un record mundial. — El gran *match* Detroyat-Doret. — Una polémica inútil (acerca del tráfico en el Atlántico). — El problema de la construcción de aeropuertos. — Una notable aplicación del señalamiento aéreo. La reorganización del Ministerio del Aire. La política del Material: ¿qué hay de los paracaídas? — El bimotor rápido de transporte. — El avión de transporte americano *Lockheed* «*Electra*».

HOLANDA

Luchtegevaar, julio. — Servicio de desgasificación. — Trincheras de refugio: generalidades de su instalación. — Bombas incendiarias y aparatos extintores. — Trajes antigás. — Reglamentación polaca para la defensa contra los ataques aeroquímicos. — Algunas observaciones sobre el servicio de defensa antiaeroquímica en Eindhoven. — Servicio de escucha.

INGLATERRA

Flight, 5 de julio. — El servicio del Correo aéreo. — El peligro de la gasolina. Peso y salud. — El *display* de la Royal Air Force (XV). — El vuelo privado. — El *display* de la S. B. A. C. — La carrera Londres-Australia: Nuevas inscripciones. 12 de julio. — Corre aéreo nocturno. — La defensa del territorio. — Autogiros para la frontera de la India. — La carrera de la King's Cup. — Nuevos aeroplanos en la carrera de la King's Cup. — Ala baja y velocidad. — El avión *Airspeed* «*Envoy*». Una fiesta de los constructores de modelos de aviones. = 19 de julio. — La King's Cup. — Más escuadrillas. — La carrera de la King's Cup. — La forma externa ayuda a la velocidad. — Detalles de los aviones de la King's Cup. — El avión *Monospar* «*ST 10*». = 26 de julio. — Desnormalización. — Por fin un aumento de las fuerzas aéreas. — Las maniobras aeronáuticas. La escuadrilla de Cambridge en Netheravon, por F. A. de V. Robertson. — El avión de transporte *Fokker F. XXXVI*. El control automático de los aviones, por G. R. M. Garratt. — El diagrama polar: elementos de un nuevo método. — El Instituto de los Metales. — Carreras aéreas en Portsmouth: resultados. — La carrera Londres-Australia: lista completa de inscripciones. — Las maniobras aéreas: prácticas sobre Londres.

The Aeroplane, 4 de julio. — Cuestiones de actualidad: el *display* de la *Royal Air Force*. — La exposición de prototipos en el *display*. — Acerca de las misiones de un Ejército del Aire. — Proyecto para los transportes aéreos imperiales. — Progresos en las líneas aéreas del Imperio. — La Vuelta a Alemania (Deutschlandflug). — El III *display* de la SBAC. — Motores de Aviación en el *display* de la SBAC. — Materias primas, piezas y accesorios. — Un Ejército Aéreo (Armada Aérea) Imperial. Lo que piensa el Canadá en relación a las fiestas del Centenario en Toronto. = 11 de julio. — El recorrido de la King's Cup. — El material de la King's Cup. — El personal en la King's Cup. — Cuadro sinóptico de la King's Cup. — La cuestión parlamentaria de los gastos del Aire. — El avión *Airspeed* «*Envoy*». = 18 de julio. — Maniobras combinadas. — La vía aérea de un peregrino. — Vuelo nocturno. — La carrera de la King's Cup. — Algunas impresiones de la King's Cup. — El informe anual de la *Pan American Airways*. — La misión interior australiana. = 25 de julio. Respecto al aumento de fuerzas aéreas. — La expansión de la Royal Air Force. — El informe del Comité Gorell. — Los ejercicios de defensa aérea en 1934. — Actividad en Portsmouth. — Algo sobre carreras aéreas. — La radio para el piloto privado. — La avioneta inglesa *Klemm* «*Eagle*». Bélgica y su colonia del Congo.

ITALIA

L'Aerotecnica, mayo. — Estructuras alares con dos largueros, por C. Minelle. — Campo de velocidad en una corriente plana de flúido compresible. Segunda parte: Caso de los perfiles obtenidos con representación conforme del círculo y en particular de los perfiles Joukowski, por L. Poggi. — Un esquema del desarrollo histórico de la teoría aerodinámica, por R. Giacomelli. = junio. — Consideraciones teóricas sobre la duración de los aeromóviles y estadística de los aviones de las líneas aéreas italianas, por I. Magaldi. — Las acciones dinámicas en las construcciones aeronáuticas, por G. Guidi. — Sobre los índices de rendimiento de los motores de aceite pesado, por A. Levi-Cases. — Análisis de las variaciones de peso de los diversos elementos y del complejo en un ala tipo, por P. Nuvoli. — Sobre la construcción de una tabla de tiro para bombas lanzadas desde un aeromóvil, por N. Cavicchioli y U. Ricca. — El Instituto Central Aerohidrodinámico de Moscú y sus trabajos.

L'Ala d'Italia, junio-julio. — Una gran nación tiene que tener una poderosa Aviación. — Primer aniversario del crucero norteatlántico. — La opinión de las más destacadas personalidades aeronáuticas internacionales respecto al crucero del Atlántico Norte. — Inauguración de la Exposición Aeronáutica de Milán. — Una entrevista de Lady Drummond con Italo Balbo. — Investigaciones, luchas y conquistas desde Leonardo da Vinci hasta el 1909. — El primer aviador oceánico Louis Blériot. — Vuelo sobre la Pampa y sobre los Andes. — Vuelo a vela: Los progresos desde el Concurso de Asiago en 1924 hasta las litoriales de los G. U. F. en 1934. — Enrique Farman: Biografía.

Bibliografía

DER BEGRIFF «MILITAERLUFTFAHRZEUG» IM LUFTRECHT, por Erwin Riesch. — Un tomo de 100 páginas perteneciente a la colección titulada «*Völkerrechtsfragen*» editada por *Ferdinand Dümmlers, Berlin S. W. 68, y Bonn.* — Año 1934.

Alemania, a causa del resultado de la Gran Guerra cuyas consecuencias se condensan en las cláusulas del Tratado de Versalles, se encuentra en la actualidad con dos grandes problemas esenciales: la necesidad de poder poseer legalmente un ejército equiparable al de las demás naciones vencedoras en la pasada guerra, es decir, lo que se resume en la palabra «*Gleichberechtigung*», y la necesidad de poseer un campo de expansión natural (territorio y colonias) para absorber las actividades comerciales y el exceso de población, cuya necesidad exteriorizan los alemanes en la gráfica expresión «*Volk ohne Raum*».

Dentro del primero de estos dos problemas *(Gleichberechtigung)*, una de las cuestiones para Alemania más interesantes es la posesión de una Aviación Militar a la altura de la que ostentan otras naciones a ella equiparables. Uno de los obstáculos legales que se oponen a este deseo de igualdad es la definición del concepto «*Aeromóvil Militar*» en combinación con la siguiente cláusula que dice: «*Les forces militaires de 'l Allemagne ne devront comporter aucune «Aviation Militaire»*.

El autor de la obra que nos ocupa enfoca así la cuestión referente al concepto «Aeromóvil Militar».

«El Derecho Aéreo es una de las ramas del Derecho que exige además de los conocimientos jurídicos una sólida preparación técnica especializada. Los primeros pasos del Derecho Aéreo se caracterizaron por el escaso número de juristas familiarizados con la técnica aeronáutica y la práctica del vuelo, y que, en consecuencia, poco pudieron hacer en la creación de la especialidad jurídica de que tratamos. Ya en los primeros años de la postguerra no era en modo alguno raro que verdaderos peritos en Derecho Aéreo tomasen parte en la redacción de la moderna legislación aeronáutica y colaborasen en la creación de convenios y proyectos de ley, pero la mayoría de las veces, a causa de su pequeño número en comparación con el de los juristas doctrinales puros, no pudieron influir de un modo decisivo en la estructura del nuevo derecho.

»Tan sólo así se explica que en el Derecho Aéreo se hayan tenido en cuenta definiciones que desde el primer día eran defectuosas y que hoy para nosotros son inaceptables. Entre los principios inaceptables hemos de contar la definición del concepto «Aeromóvil Militar» (*Militärluftfahrzeug*), hoy incrustada en el derecho usual. Precisamente en los últimos años se ha intentado varias veces sustituir estas definiciones por algo nuevo y más útil, pero hasta ahora no se ha encontrado una solución satisfactoria al problema.»

La resolución de esta cuestión exige naturalmente conocimientos aeronáuticos bastante extensos en el terreno teórico y práctico y, ante todo, el fundamento jurídico indispensable. Si queremos conocer perfectamente las definiciones del concepto «Aeromóvil Militar» tal como se nos presentan en el derecho usual de todos los países, tendremos que seguir paso a paso la evolución que en la ciencia jurídica y en la práctica han sufrido durante los últimos decenios. Entonces sí que estaremos en condiciones de proponer mejores soluciones con posibilidades de ser aceptadas. Siguiendo esta idea, el autor, en el primer capítulo, titulado «El Derecho Aéreo antes de la Gran Guerra», cita, estudia y comenta las diversas definiciones propuestas por los especialistas de todos los países e incluídas en el derecho usual. En el segundo capítulo estudia el estado de la cuestión durante la guerra. En el tercero sigue atentamente la evolución del Derecho Aéreo en la postguerra por lo que respecta al concepto de Aeromóvil Militar. Por último, en el cuarto expone el estado de la cuestión en el Derecho actual, haciendo una aguda y bien delimitada discriminación entre los conceptos *Aeromóvil Militar* y *Aeromóvil de Guerra (Militärluftfahrzeug, Kriegsluftfahrzeug)*.

La obra contiene un índice bibliográfico en el cual se consignan más de 50 obras consultadas y numerosas revistas jurídicas.

En suma, constituye este libro un profundo y minucioso trabajo de investigación de Derecho Comparado que seguramente ha de interesar a un núcleo de lectores más amplio que el limitado a los círculos aeronáuticos y jurídicos alemanes.

J. V.-G.

THE AIRCRAFT YEARBOOK FOR 1934. — Un volumen de 500 páginas con numerosos grabados en el texto, con elegante encuadernación en tela, compilado, redactado y editado por la *Aeronautical Chamber of Commerce of America Inc., 22, East Fortieth Street,* New York, 1934. — Precio: 3 dólares.

Con el presente volumen sale a luz el tomo XVI de este interesantísimo anuario, que siguiendo el criterio establecido desde un principio por sus editores se ajusta con la máxima exactitud posible a la verdad en todas sus informaciones tanto nacionales como extranjeras. Como el año 1933 ha constituído un período de extraordinario avance aeronáutico, tanto en lo que se refiere a los perfeccionamientos constructivos en células y motores como en lo que atañe a la organización de las fuerzas aéreas militares y civiles de todos los países, así como a la realización de grandes hazañas aéreas, no es de extrañar que la presente edición del *Aircraft Yearbook,* publicada bajo el signo de la *NRA,* presente una importancia de documento crucial en la historia del progreso en la conquista del aire. Hasta ahora el elemento aéreo no había sido más que una posibilidad, tan grande como se quisiera, aunque provisionalmente sin otro carácter, pero en la actualidad este elemento ya constituye una fuerza plenamente decisiva tanto bajo el aspecto militar como bajo el políticoeconómico. La capacidad de construcción de las grandes potencias aeronáuticas se eleva ya hoy a miles y miles de aviones por año y las reservas de pilotos tienden a hacerse inagotables a consecuencia de las múltiples facilidades que se prodigan para su formación y entrenamiento. De aquí la importancia capital de un documento que, como este anuario, refleja con entera exactitud la situación del momento; situación de tránsito de una posibilidad a una realidad, es decir, a un hecho en plena vigencia.

Pasaremos revista al contenido de los capítulos que encierra esta obra para darnos una aproximada idea del gran valor documental de la misma.

El capítulo I está dedicado a presentar la política aeronáutica de Norteamérica como consecuencia de la seguida por los estados europeos, haciendo notar la necesidad de aumentar todavía mucho más los presupuestos del Aire y fijando como criterio de momento el aumentar la velocidad y seguridad de los aviones a través de un perfeccionamiento técnico conquistado en los laboratorios. El II capítulo trata de la potencia aérea de los principales países del Mundo, examinando no tan sólo el estado actual sino los programas de desarrollo en vías de realización fijándose en la lucha por la supremacía en el aire. El capítulo III se ocupa del tráfico aéreo norteamericano tanto en sus líneas nacionates como en las internacionales y mundiales, señalando el considerable aumento conseguido en la velocidad de los transportes aéreos. El capítulo IV resume los puntos más importantes del Reglamento Norteamericano del Tráfico Aéreo. El V describe las actividades aeronáuticas gubernamentales, como las de la Sección de Aeronáutica del Ministerio de Comercio, las del Ministerio de Agricultura, las del Bureau of Standards, etc., etc. Los capítulos VI, VII y VIII están destinados a reseñar el estado actual y las actividades y programas de las Aviaciones militares terrestre y marítima, indicando con detenimiento el régimen de adquisición de material. El capítulo IX está dedicado a los vuelos más notables realizados en el año 1933, destacando el periplo de Lindbergh, el vuelo en escuadra de Balbo y la conquista del monte Everest.

El capítulo X describe los servicios aeronáuticos especiales, como aerofotogrametría, vigilancia forestal, control de inundaciones, cosechas, etc. El XI está dedicado al desarrollo de la Aviación de turismo o privada. Los capítulos XII y XIII se consagran respectivamente a las líneas aéreas y aeropuertos y a la instrucción y entrenamiento de los pilotos civiles. El XIV se refiere a las leyes y reglamentos de carácter aeronáutico. El XV está dedicado a los más ligeros que el aire, incluyendo los intentos de aerostación estratosférica. El capítulo XVI, interesan-

tísimo por su exacta documentación, se refiere a la Aviación Mundial, describiendo la competencia aeronáutica internacional, el progreso aeronáutico militar y comercial en todos los países del globo, el desarrollo de las líneas aéreas y haciendo resaltar la popularidad mundial de las células y motores norteamericanos. Por último, el capítulo XVII se dedica a las cuestiones de fabricación e ingeniería aeronáuticas, describiendo todos los tipos de aviones y motores que se construyen en Norteamérica y dando un dibujo en planta y alzado de los mismos.

Además de toda esta interesante materia encierra al final unos interesantísimos apéndices donde con todo detalle se consignan: la cronología aeronáutica del año 1933; los records de vuelo con gráficos explicativos; los records aeronáuticos oficiales; las carreras aeronáuticas nacionales; las carreras aeronáuticas internacionales; las carreras internacionales de globos (Copa Gordon Bennett); estadísticas totales por año de todas las actividades aeronáuticas norteamericanas, y finalmente un extensísimo directorio aeronáutico y comercial donde figuran todas las direcciones y cargos del personal aeronáutico norteamericano y extranjero y también las señas postales de todo el comercio aeronáutico norteamericano.

Como resumen diremos que este magnífico anuario, que cada año aumenta considerablemente su copiosísima información y documentación, no puede faltar en ningún caso en la biblioteca de todos aquellos que, de un modo más o menos directo, estén relacionados con las actividades aeronáuticas.

J. V.-G.

CURSO DE PREPARACIÓN DE CORONELES PARA EL ASCENSO. — Extracto de las conferencias explicadas en el mismo desde el 2 al 7 de mayo.— Publicación de la Escuela de Observadores (Regimiento de Aerostación).— Madrid, 1934.

En un tomo en 4.°, de cerca de 100 páginas, se recopilan las interesantes e instructivas conferencias explicadas por el profesorado de la Escuela de Observadores y Regimiento de Aerostación, en el último curso de preparación de coroneles para el ascenso.

En estas conferencias puede encontrar el lector interesado, numerosos datos teóricos y prácticos relativos a las características y utilización del material de Aerostación en la observación aérea, principal misión militar de dichas unidades.

El empleo táctico de este material, y la organización reglamentaria de las unidades de Aerostación, tanto en España como en el extranjero, se exponen también con gran claridad.

De amena e interesante lectura es la conferencia que encabeza el libro, debida al teniente coronel D. Joaquín de la Llave, y cuyo título es: «Historia de la Aerostación y consideraciones sobre su actual organización en España».

Las restantes conferencias, que constituyen otros tantos capítulos de la obra, son: «Material aerostero, la Unidad de Aerostación y sus maniobras», por el capitán D. Pompeyo García Vallejo; «La Escuela de Observadores de Aerostación», por el capitán D. Alejandro Sirvent; «Empleo táctico del globo. El observador y sus distintos cometidos», por el comandante D. Felipe Martínez Sanz.

R. M. de B.

MANUAL DE QUÍMICA FOTOGRÁFICA. — Publicaciones del Arma de Aviación, Servicio de Instrucción. — Madrid, 1934.

Se trata de un folleto de 73 páginas redactado por el culto capitán de Aviación D. José Ruiz Casaux y destinado a la enseñanza del personal del Servicio Fotográfico de Aviación.

Con una exposición sumamente clara y bastante completa, sin invadir el campo de las fórmulas y reacciones químicas, explica los principales fenómenos que intervienen en la fotografía. En la primera parte del folleto se estudia el procedimiento negativo, con la exposición, revelado, fijado y mejorado de los clichés, dando, finalmente, una ligera idea de la fotografía ortocromática.

Una segunda parte se dedica a explicar el procedimiento positivo, la ampliación, proyección y reproducción de fotografías, incluso las diapositivas.

R. M. de B.